

INŻYNIER KOLEJOWY

MIESIĘCZNIK

POŚWIĘCONY SPRAWOM
KOLEJNICTWA I KOMUNI
KACJI — ORGAN
ZWIĄZKU POLSKICH IN
ŻYNIERÓW KOLEJOWYCH

Redaktor naczelny inż. STANISŁAW WASILEWSKI — red. odpowiedzialny inż. BOGUMIŁ HUMMEL
Komitet Redakcyjny: inż.inż. S. FELSZ, prof. J. GIEYSZTOR, Z. DOKTOROWICZ-HREBNICKI,
P. JARUSZEWSKI, M. KACZOROWSKI, M. ŁOPUSZYŃSKI, W. NIKOŁAJEW,
T. ŚWIEŚCIAKOWSKI, S. TARWID, A. TUZ, M. WIDAWSKI i J. ZAKRZEWSKI
Komisja Administracyjno-Finansowa: inż.inż. W. MICHALSKI i K. ZANIEWSKI
inż. W. NIKOŁAJEW — Administrator

REDAKCJA I ADMINISTRACJA:

WARSZAWA, KRUCZA 14, m. 4,

TEL. 9.60-82, G. 18-19.

TREŚĆ:	STR. PAGE	SOMMAIRE:
Inż. S. PLEWAKO — Pociągi elektryczne w ruchu podmiejskim Warszawskiego Węzła Kolejowego. —————	50	Ing. S. PLEWAKO — Trains électriques adoptés sur les sections de banlieue du noeud ferroviaire de Varsovie.
Inż. Dr. F. SZELAĞOWSKI — W sprawie niedomagań wykonawczych szerokostopowych belek dwuteowych stosowanych w mostownictwie. —————	65	Ing. Dr. F. SZELAĞOWSKI — Sur les déféctuosités de fabrication des poutres en acier luminées à double té de gros profils à larges ailes. —————
Inż. W. JACYNA — Wyznaczenie robocizny na bieżące utrzymanie torów kolejowych (dokończenie). —————	68	Ing. W. JACYNA — Calcul de main-d'oeuvre pour le travaux d'entretien des voies ferrées (suite et fin). —————
Inż. S. ŻURAKOWSKI — Z badań nad pękaniem sprężyn zderzakowych i ciąglowych. —————	74	Ing. S. ŻURAKOWSKI — L'étude sur les ruptures des ressorts de tampons et de barres d'attelage. —————
Kronika krajowa i zagraniczna. —————	79	Chronique locale et étrangère. —————
Przegląd pism i bibliografia. —————	85	Revue documentaire. —————
Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych. —————	86	Renseignements de l'Union des Ingénieurs Polonais de Chemins de Fer. —————
Ogłoszenia urzędowe i przetargi. —————		Annonces officielles et adjudications. —————

ZARZĄD GŁÓWNY ZWIĄZKU POLSKICH INŻYNIERÓW KOLEJOWYCH

w dniu 1 lutego r. b., jako w dniu Imienin Pana Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Prof. Ignacego Mościckiego, złożył Najdosłojniejszyemu Solenizantowi życzenia w imieniu Związku, przesyłając telegram treści następującej:

PAN PREZYDENT RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

WARSZAWA — ZAMEK

Związek Polskich Inżynierów Kolejowych składa Ci, w dniu Twoich Imienin, Najdosłojniejszy Panie Prezydencie, najszczerze życzenia zdrowia i jak najdłuższych lat kierowania losami Państwa.

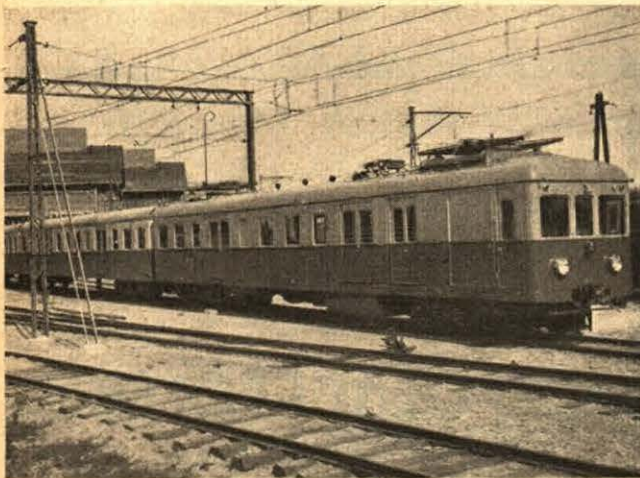
ZARZĄD GŁÓWNY

Pociągi elektryczne w ruchu podmiejskim Warszawskiego Węzła Kolejowego

Trwające od trzech lat prace przy przeprowadzeniu pierwszego etapu elektryfikacji Węzła Kolejowego Warszawskiego dobiegają końca. Etap ten obejmuje elektryfikację trzech linii podmiejskich: do Otwocka, do Żyrardowa i do Mińska Mazowieckiego. Na tych liniach, kursujące obecnie parowe pociągi podmiejskie, począwszy od dnia 15 grudnia roku ub. zostają stopniowo zamienione przez całkowicie nowy tabor elektryczny. Część mechaniczną taboru wykonują fabryki krajowe, a mianowicie: wagony motorowe buduje firma Lilpop, Rau i Loewenstein, zaś podwójne wagony doczepne budują firmy H. Cegielski oraz Zieleński i Fitzner—Gamper. Motory elektryczne oraz aparaturę rozrządczą dostarczają firmy angielskie English Electric Company i Metropolitan Vickers Electrical Export Company.

1. Charakterystyka ogólna elektrycznych pociągów podmiejskich.

Najmniejszy niepodzielny skład pociągu elektrycznego posiada jeden czteroosiowy wagon motorowy oraz dwa wagony doczepne, oparte na trzech wózkach dwuosiowych. Skład taki nosi nazwę „jednostki elektrycznej”. Długość takiej jednostki wynosi około 60 m. Końcowe jej wagony t. j. jeden motorowy i jeden doczepny mają przedziały rozrządcze, z których prowadzi się pociąg, dzięki



Rys. 1. Jednostka elektryczna.

czemu jednostka ma charakter pojedynczego wagonu motorowego, posiadając wszystkie jego zalety. (Rys. 1).

Jednostki elektryczne można łączyć ze sobą w zależności od gęstości ruchu osobowego, jednakże najdłuższy pociąg elektryczny składa się z trzech jednostek (t. j. 9 wagonów). Ograniczenie to jest uwarunkowane tylko długością peronów

stacji podmiejskich, gdyż poza tym nic nie stoi na przeszkodzie, aby zestawiać pociągi z jeszcze większej ilości jednostek. Łączenie i rozłączanie jednostek zajmuje bardzo mało czasu dzięki zastosowaniu sprzęgieł samoczynnych typu Scharfenberga, używanie zaś ustawiaczy pociągowych jest zupełnie zbędne.

Prócz samoczynnych sprzęgieł wagonowych zastosowano w pociągach elektrycznych szereg urządzeń dotąd nie używanych na Polskich Kolejach Państwowych. Takimi urządzeniami są: samoczynne zamykanie i otwieranie drzwi wejściowych, specjalny typ hamulców elektropneumatycznych oraz urządzenie do regulacji drogi hamowania w zależności od obciążenia wagonów i inne ulepszenia konstrukcyjne. Wszystkie te urządzenia zmierzają do jednego celu: zmniejszenie czasu postojów na przystankach oraz powiększenie średniej szybkości handlowej, co ma jak wiemy znaczenie pierwszorzędnej wagi w ruchu podmiejskim.

2. Dane charakterystyczne jednostki elektrycznej.

a) Rodzaj prądu, jego doprowadzenie, moc:

Rodzaj prądu trakcyjnego:	prąd stały o napięciu 3.000 V.
„ „ pomocniczego:	prąd stały o napięciu 110 V.
Doprowadzenie prądu do wagonu motorowego:	z górnej sieci napowietrznej. nożycowy (pantograf).
Typ zbieracza prądu:	
Największa wysokość przewodu jezdniego nad główką szyny:	6,2 m.
Normalna wysokość zawieszenia:	5,6 m.
Najniższa wysokość zawieszenia:	4,85 m.
Ogólna moc silników:	588 KM (432 kW).
Największa siła pociągowa na obwodzie kół pędnych przy rozruchu:	11.400 kg.
Ilość silników:	4.
Rodzaj silników:	szeregowe, zamknięte, samoprzewietrzalne, napięcie nominalne 1.500 V. na osiach pędnych, systemu tramwajowego.
Zawieszenie silników:	czołowa pojedyncza: 74/21.
Przekładnia zębata:	

b) Szybkość:

Szybkość maksymalna na poziomie:	100 km/godz.
Szybkość maksymalna eksploatacyjna:	85 km/godz.
Średnia szybkość (techniczna) przy odległości międzyprzystankowej — 4 km:	63,5 km/godz.
Przy odległości międzyprzystankowej ok. 2 km:	53,0 km/godz.
Maksymalne przyspieszenie przy rozruchu:	0,600 m/sek ²
Średnie przyspieszenie:	0,550 m/sek ²

Maksymalne opóźnienie hamowania z szybkości 60 km/g

- a) służbowe: 1,0 m/sek²
- b) nagłe: 1,3 m/sek²

c) Część mechaniczna:

- Długość elektrowagonu:
 - samego pudła: 19.700 mm.
 - całkowita: 20.100 mm.
- Całkowita długość jednostki: 59.670 mm.
- Wysokość wewnętrzna pudła: 2.545 mm.
- Wysokość od główki szyny do wierzchołka: 3.800 mm.
- Ilość i rodzaj wózków:
 - a) w wagonie motorowym: 2 napędne.
 - b) w jednostce: 2 napędne i 3 nośne.
- Średnica kół tocznych:
 - a) w wagonie motorowym: 1.000 mm.
 - b) " doczepnym: 940 mm.
- Miejsc siedzących w wagonie motorowym (III kl.): 62 miejsca stałe, 20 miejsc ruchomych (strapontenowe).
- Miejsc stojących w wagonie motorowym: 40.
- Miejsc siedzących w jednostce:
 - III kl.: 174 miejsc stałych + 39 ruchomych.
 - II kl.: 52 miejsc.
- Miejsc stojących: 120.
- Maksymalna ilość miejsc siedzących i stojących: 350.
- Przedział bagażowy (w wagonie motorowym): o powierzchni 68 m².
- Ciążar:

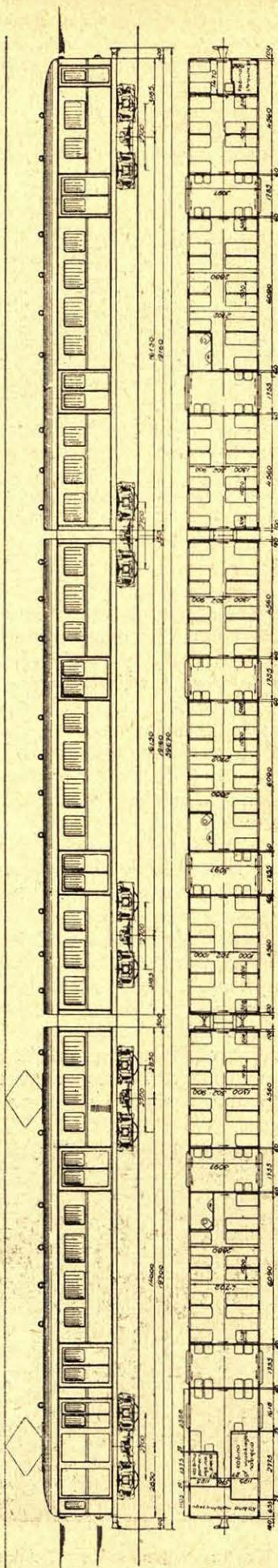
	<i>wag. mot.</i>	<i>jednostki</i>
bez obciążenia:	55 t	114 t
przy pełnym obciążeniu:	66 t	146 t

d) Charakterystyka urządzeń:

- Ilość stanowisk sterowniczych dla motorniczego: 2.
- Typ rozrządu: elektro - mechaniczny, przy pomocy sterowniczego wału kulakowego.
- Sterowanie rozrządu: wielokrotne (ręczne i automatyczne).
- Ilość kontaktów nastawnika jazdy: 13.
- Ilość stopni jazdy: 4 (jeden stopień jazdy przy połączeniu szeregowym silników, 3 przy równoległym, przy różnym wzbudzeniu).
- Hamulce: pneumatyczne systemu Westinghouse'a, ze sterowaniem elektr. i dodatkowym urządzeniem regulującym siłę hamowania w zależności od wielkości ładunku w wagonach doczepnych, poza tym ręczne.
- Dodatkowe urządzenie bezpieczeństwa:
 - a) urządzenie do automatycznego zatrzymywania pociągu w razie przejechania zamkniętego sygnału.
 - b) przycisk bezpieczeństwa na korbie nastawnika jazdy, powodujący zatrzymanie pociągu w razie zasłabnięcia maszynisty.

Oba powyższe urządzenia poza uruchomieniem hamulców powodują przerwanie prądu dopływającego do silników napędowych.

- Sprzęgi: automatyczne, sztywne systemu Scharfenberga (wagon bez zderzaków).
- Zamykanie drzwi: automatyczne przy pomocy sprężonego powietrza, sterowane elektrycznie.
- Łożyska: rolkowe systemu SKF.



Rys. 2. Zespół trójczłonowy wagonów elektrycznych, budowany przez wytwórnię Lilpop, Rau i Loewenstein i H. Cegielski oraz Zieleniewski i Fitzner-Gamper.

Ogrzewanie:	elektryczne z sieci roboczej W. N. (grzejniki o mocy 700 wat i napięciu 750 V. łączone po 4 w szereg na napięciu 3.000 V.).
Oświetlenie:	elektryczne na napięciu 110 Volt.

3. Opis części mechanicznej.

a) Wagony motorowe:

Wagon motorowy jest czteroosiowy, oparty na wózkach dwuosiowych, o rozstawie osi 2.700 m, systemu zbliżonego do wózka Jakobs'a. Na wózkach znajdują się po dwa elektryczne silniki trakcyjne, które są oparte na osi, a podwieszono elastycznie do poprzecznicy wózka za pomocą wkładek gumowych i napędzają osie za pomocą czołowej przekładni zębatej. Maźnice są rolkowe, systemu SKF. Wózki posiadają potrójne sprężynowanie, a mianowicie: sprężyny pionowe, oparte paskami na maźnicach, a końcami podtrzymujące ostoję wózka za pomocą sprężyn zwojowych oraz sprężyny piórowe, podłużne (po jednej z każdej strony wózka), zawieszono do ostożnic wózka i podtrzymujące bujak, na którym wspiera się pudło wagonu.

Konstrukcja pudła jest stalowa, stanowiąca łącznie z ostoją, ścianami bocznymi i dachem jedną całość. Wewnętrzne oszalowanie pudła jest wykonane z drewna i dykty oklejonej jesionowym lub dębowym fornierem. Ściany boczne izolowane są płytkami korkowymi i przyklejonymi bezpośrednio do blachy. Między korkiem i dyktą znajduje się warstwa powietrza jako izolacja dodatkowa. Podłoga w wagonie jest oklejona specjalną gumą, gładką w przedziałach dla podróżnych i żebrowaną w przedsionkach.

Zewnętrzne drzwi wejściowe do przedsionków składają się z dwóch połówek suwanych, wchodzących przy otwieraniu w ściany. Szerokość przejścia drzwi otwartych wynosi 1300 m. Otwieranie i zamykanie drzwi odbywa się za pomocą urządzenia pneumatycznego, sterowanego elektrycznie na odległość, systemu firmy Jourdain-Monneret. Drzwi opatrzone są w klamki zewnętrzne i wewnętrzne przeznaczone jedynie do zwalniania rygli, utrzymujących drzwi zamknięte mimo zwolnienia pneumatycznego. Ma to na celu uniknięcie samoczynnego otwierania się drzwi w czasie, gdy



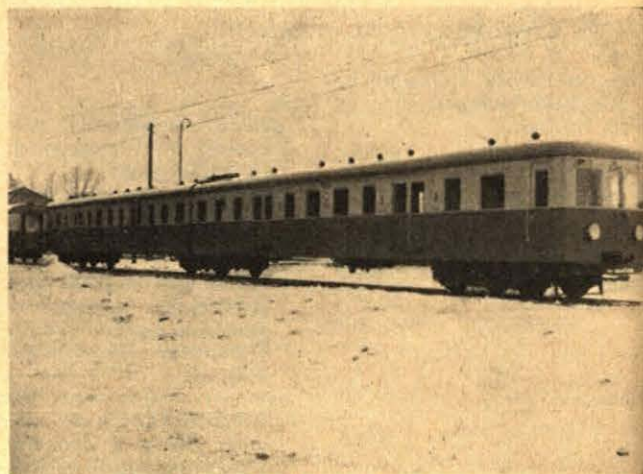
Rys. 3. Wnętrze wagonu jednostki elektrycznej (przedziały klasy 2)

zadani z pasażerów nie wchodzi lub wychodzi z wagonu. Po zatrzymaniu się pociągu i zwolnieniu pneumatycznym drzwi przez konduktora wystarczy lekko odchylić klamki, aby drzwi samoczynnie się otworzyły. Przy zamykaniu drzwi rygle ponownie zaskakują. Stykające się krawędzie drzwi zaopatrzone są w miękie uszczelki gumowe, zapobiegające okaleczeniu nieostrożnych podróżnych i łagodzące uderzenie przy zamykaniu.

Przedział bagażowy, który również może służyć do przewozu poczty, łączy się z przedsionkiem za pomocą drzwi suwanych w ścianie poprzecznej z szybą stałą, zasłanianą blachą od wewnątrz przedziału. Przy przedziale bagażowym znajdują się dwa zamknięte przedziały z aparaturą elektryczną, posiadające drzwi w zewnętrznych ścianach wagonu i otwierane na zewnątrz. Ma to na celu umożliwienie wyjmowania aparatury zmontowanej na ruchomych ramach stalowych.

Do przedziału rozrządczego prowadzą drzwi boczne, otwierane nazewnątrz, z oknem opuszczalnym. W ścianie czołowej znajdują się trzy stałe okna pojedyncze, przy czym szyba na przeciwko stanowiska motorniczego wykonana jest ze szkła nietłukącego się oraz opatrzona w dwustronną wycieraczkę elektropneumatyczną i ruchomy grzejnik elektryczny szyby.

Na czole wagonu motorowego umieszczony jest sprzęg samoczynny Scharfenberga, służący zara-



Rys. 4. Podwójny wagon doczepny jednostki elektrycznej.

zem zderzak centralny. Sprzęg ten znajduje się na wysokości 950 mm od główki szyny. Drugi koniec wagonu motorowego połączony jest z wagonami doczepnymi za pomocą sprzęgu tendrowego i zderzaków.

Wagony motorowe mają przedziały tylko 3-jej klasy.

b) Wagony doczepne:

Wagony doczepne stanowią właściwie jeden wagon dwuczłonowy, spoczywający na 3-ch wózkach dwuosiowych. Pudła połączone są ze sobą przegubowo nad wózkiem środkowym za pomocą wspólnego skrętu. Jeden z wagonów doczepnych jest sterowniczy, drugi zaś przewidziany w całości do przewożenia pasażerów. Część przedziałów obu wagonów (od strony wspólnego wózka) ma przedziały 2-jej klasy. Wszystkie wózki wagonów doczepnych mają rozstaw osi 2700 mm.

Wózki mają potrójne odsprężynowanie, podobnie jak wózki wagonów motorowych, jednakże są znacznie lżejsze. Wózek środkowy, na którym są oparte oba pudła, ma nieco odmienną konstrukcję niż wózki skrajne. Zestawy kołowe mają średnicę kół w stanie nowym 940 mm. Maźnice są rolkowe, firmy SKF. Konstrukcja pudeł, podobnie jak w wagonach motorowych jest całkowicie metalowa, częściowo nitowana, częściowo zaś spawana elektrycznie. Wewnętrzne szalowanie wykonane jest z drzewa i dykty fornierowej dębem lub jesionem. Zabezpieczenie termiczne — za pomocą płyt korkowych. Drzwi wejściowe, przedsionki, pokrycie podłogi i t. p. takie same jak w wagonach motorowych. Siedzenia w klasie 3 wykonane z deszczulek drewnianych, w klasie 2-ej zaś pokryte skórą. W jednym wagonie doczepnym znajduje się przedział rozrządczy, z którego motorniczy prowadzi pociąg. W przedziale tym znajdują się nastawniki jazdy i hamulcowe oraz szereg wyłączników sterowniczych, potrzebnych do uruchomienia urządzeń elektrycznych, znajdujących się w wagonie motorowym. Ściana czołowa ma podobnie jak w wagonie motorowym trzy okna, z których jedno opatrzone jest w szybę nietłukącą się.

c) Urządzenia hamulcowe.

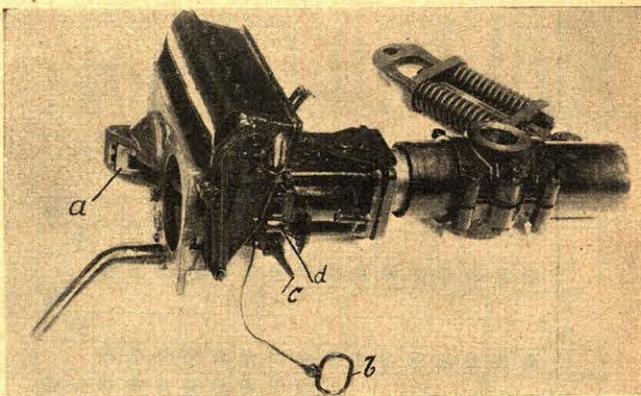
Każdy wagon oddzielnie opatrzone jest w samoczynny powietrzny hamulec „Westinghouse'a” o szybkim działaniu, dodatkowy hamulec elektro-pneumatyczny oraz hamulec ręczny, śrubowy. Nacisk ogólny klocków hamulcowych na koło wynosi dla hamulca szybko działającego około 85 % ciężaru próżnego wagonu, zaś dla hamulca dodatkowego, przy odpowiednio zwiększonym ciśnieniu w cylindrze hamulcowym, około 92 %. Hamulec ręczny wywołuje nacisk klocków w wagonach motorowych około 30 % ciężaru wagonu próżnego, w wagonach zaś doczepnych około 40 %. Końce przewodów hamulcowych w jednostce są połączone z głowicami sprzęgu Scharfenberga za pomocą kieszek hamulcowych.

Jednostka elektryczna ma po prawej stronie (patrząc z kabiny rozrządczej na ścianę czołową) przy każdym przedziale rozrządczym urządzenie do samoczynnego zatrzymywania pociągu, w przypadku przejechania zamkniętego sygnału. Urządzenie to składa się z zaworu powietrznego w głównym przewodzie hamulcowym z wystającą łapą, która uderza w kułak wystający ze skrzynki umieszczonej tuż przy szynie na torze kolejowym. Kułak ten wystaje jedynie wtedy, gdy sygnał jest ustawiony w położeniu „stój”.

W wagonach doczepnych istnieje dodatkowe urządzenie polegające na tym, że nacisk klocków hamulcowych jest zmienny w zależności od obciążenia wagonów, dzięki czemu praktycznie droga hamowania pociągu obciążonego, jak i próżnego jest prawie niezmienna. Daje to dużo dogodności przy gęstym ruchu pociągów hamowanych z dość znaczną szybkością przy niezbyt długich peronach na przystankach.

Urządzenie to zastosowano tylko w wagonach doczepnych, dlatego, że ciężar podróźnych w wagonie motorowym jest w stosunku do jego wagi własnej stosunkowo niewielki i nie wpływa zbyt na drogę hamowania. W wagonach doczepnych, znacznie lżejszych, ciężar podróźnych daje proporcjonalnie dość dużą różnicę.

Działanie opisanego urządzenia polega na tym, że ciśnienie w cylindrach hamulcowych jest automatycznie regulowane przez aparat o charakterze zaworu regulacyjnego, który jest nastawiany przez dźwignię opartą z jednej strony o pudło wagonu, a z drugiej o nieodsprężynowaną część wózka. W miarę osiadania pudła dźwignia zmienia położenie i reguluje nastawienie aparatu.



Rys. 5. Sprzęg Scharfenberga.

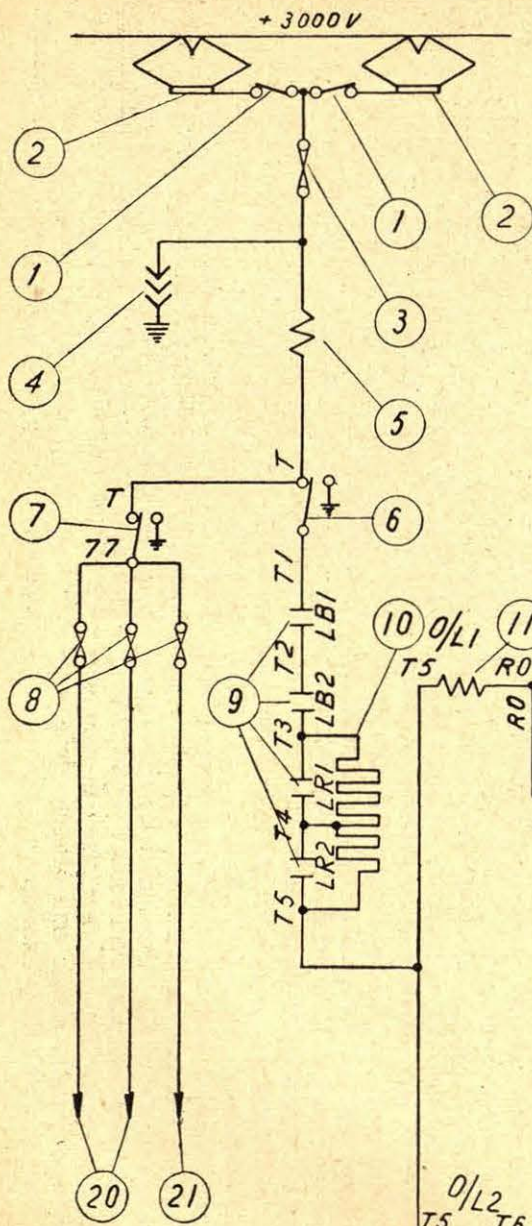
Sterowanie urządzenia jest elektryczne, związane z obwodem elektrycznym drzwi.

Wchodzenie i wychodzenie podróźnych na stacjach powoduje natychmiastowe przeregulowanie aparatu. W wagonach, w których ilość podróźnych nie zmienia się, nastawienie całego urządzenia pozostaje niezmiennione.

4. Opis części elektrycznej.

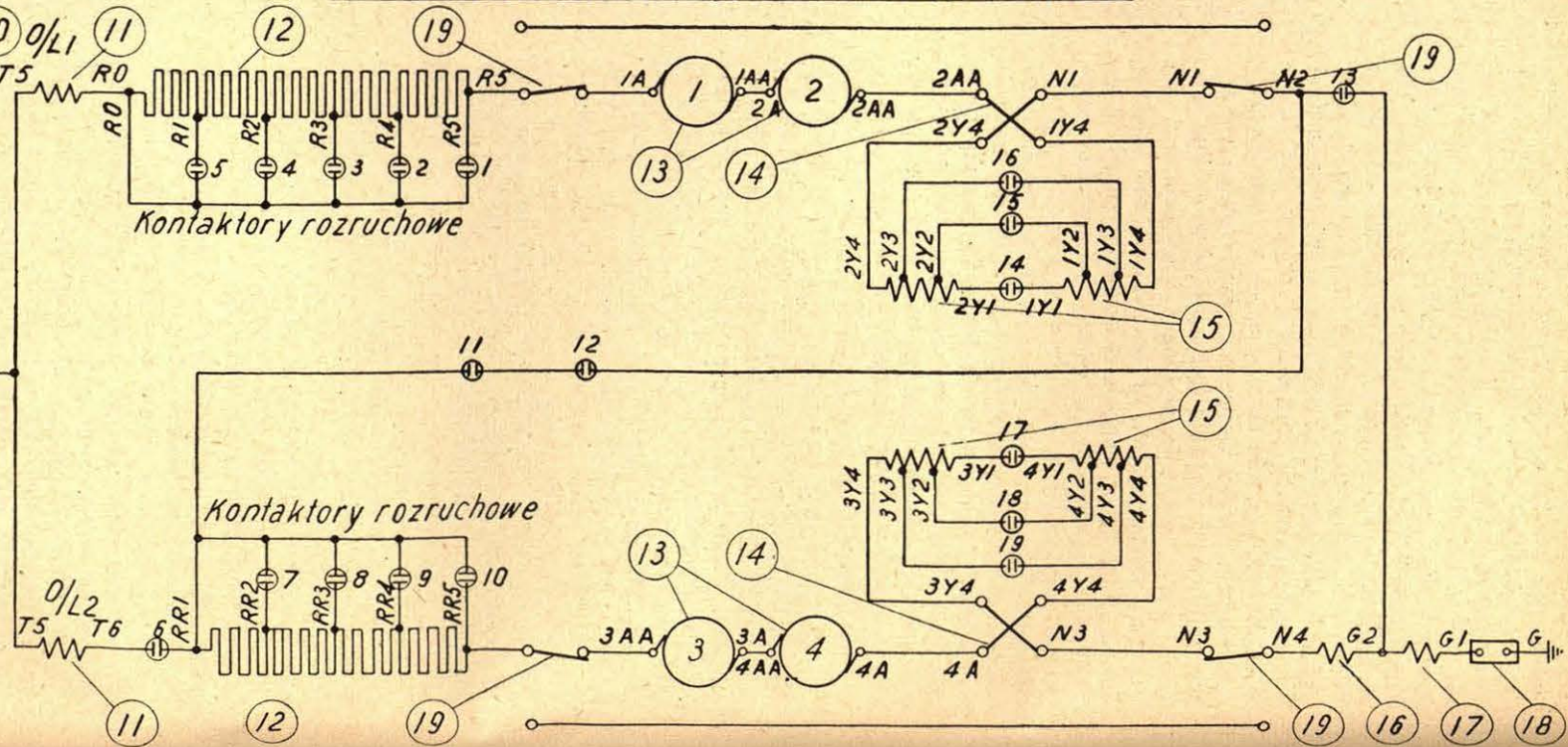
a) Obwód zasadniczy. (Rys. 6).

Prąd jest pobierany z sieci trakcyjnej za pomocą jednego z dwóch pantografów, poczym przechodzi przez odłączniki eliminujące pantograf, bezpiecznik główny i cewkę odgromową do odłączników głównego i pomocniczego. Pomiedzy bezpiecznik główny i cewkę odgromową włączony jest równolegle uziemiony odgromnik kondensatorowy. Od odłącznika głównego prąd przechodzi przez dwa wyłączniki oporowe LR1 i LR2. Te ostatnie posiadają opory ograniczające, włączone równolegle do kontaktów i otwierają się przed wyłącznikami LB1 i LB2, włączając w obwód opory, przez co ogranicza się prąd ostatecznie przerywany przez wyłączniki LB1 i LB2. Od wyłączników oporowych prąd przechodzi do głównych cewek dwóch przekazników O/L Nr. 1 i O/L Nr. 2. Połączenia są w ten sposób wykonane, że gdy silniki trakcyjne są połączone szeregowo, to działa tylko przekaznik Nr. 1, który jest wtedy włączony w obwód, zaś przekaznik Nr. 2 jest nieczynny. Przy równoległym połączeniu silników prąd silników Nr. 1 i 2 przechodzi przez przekaznik Nr. 1, zaś prąd silników Nr. 3 i 4 przez przekaznik Nr. 2. Od przekazników nadmiarowych prąd przechodzi do głównych oporników rozruchowych, kontaktów rozrządnika, silników trakcyjnych, nastawnika, w podwójny odłącznik silników trakcyjnych, stąd do przekaznika zanikowego, bocznika i do ziemi. Cztery silniki trakcyjne są połączone w dwie grupy, w których po dwa silniki połączone są stale szeregowo. Grupy te mogą być łączone szeregowo



pozycja	wylącznik linjowe	kontaktory																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
szeregowe	1	•	•	•	•							•	•	•				•		
	2	•	•	•	•							•	•	•				•		
	3	•	•	•	•							•	•	•				•		
	4	•	•	•	•							•	•	•				•		
	5	•	•	•	•							•	•	•				•		
	6	•	•	•	•							•	•	•				•		
przet. silnika	7	•	•	•	•							•	•	•				•		
	8	•	•	•	•							•	•	•				•		
	9	•	•	•	•							•	•	•				•		
	10	•	•	•	•							•	•	•				•		
	11	•	•	•	•							•	•	•				•		
	12	•	•	•	•							•	•	•				•		
Bocznik	12	•	•	•	•						•	•	•				•			
	13	•	•	•	•						•	•	•				•			

1. Odłącznik zbieraczy prądu.
2. Zbieracze prądu (pantografy).
3. Bezpiecznik główny topikowy.
4. Odgromnik kondensatorowy.
5. Cewka dławikowa.
6. Odłącznik obwodu głównego.
7. Odłącznik obwodu pomocniczego.
8. Bezpieczniki.
9. Wylączniki liniowe.
10. Opornik ograniczający prąd.
11. Przekładnik przeciążeniowy.
12. Opory rozruchowe.
13. Tworniki silników trakcyjnych.
14. Nawrotnik.
15. Uzwojenie biegunów silników trakcyjnych.
16. Przekładnik samoczynnego rozruchu.
17. Przekładnik zanikowy.
18. Bocznik do amperomierza.
19. Odłączniki silników.
20. Obwód ogrzewania elektrycznego.
21. Obwód przetwornicy elektrycznej.



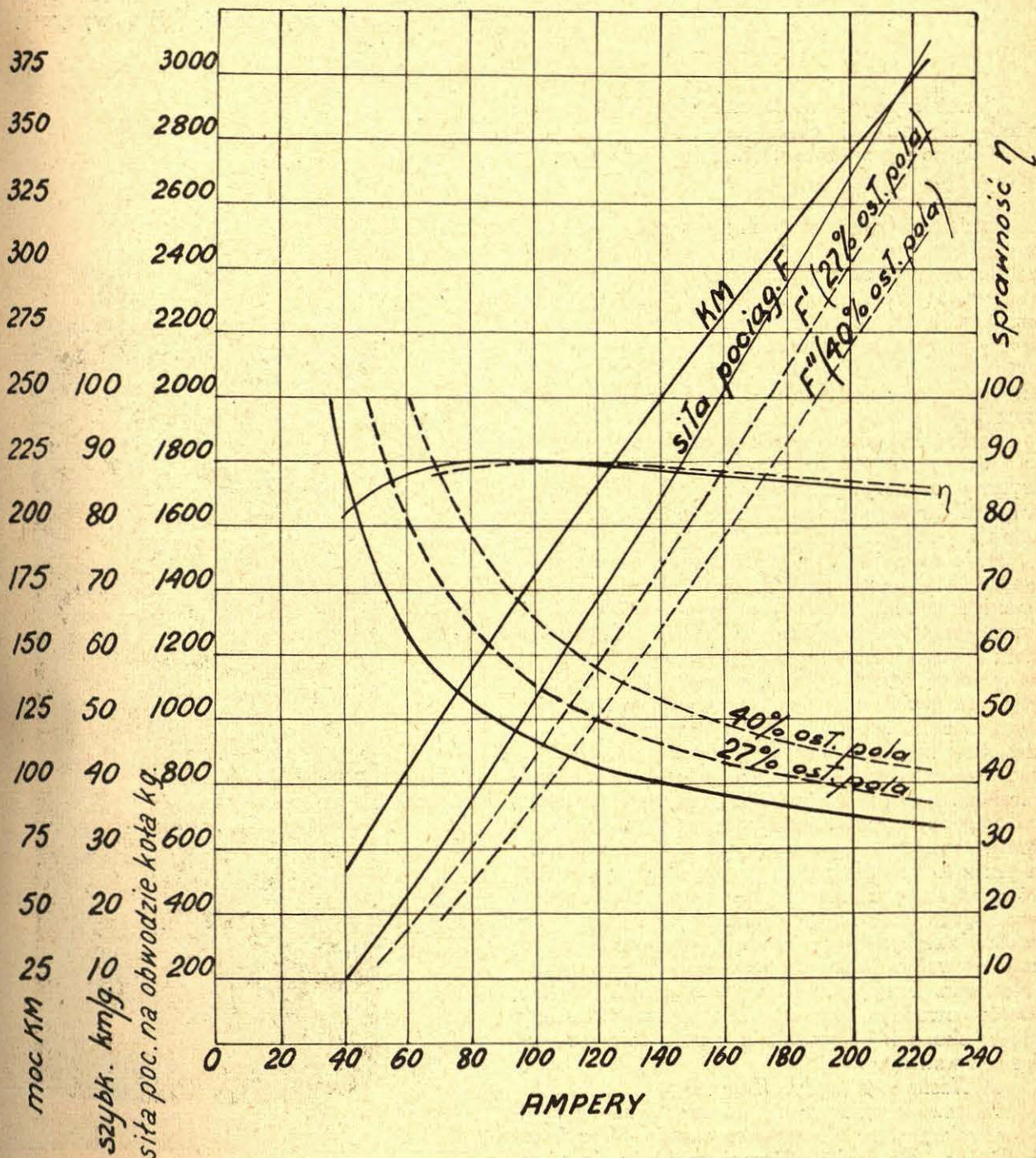
lub równoległe. Przy korbie nastawnika jazdy ustawionej w położeniu zerowym, obie grupy silników są połączone szeregowo, ze wszystkimi oporami rozruchowymi włączonymi w szereg. Po uruchomieniu korby, opory rozruchowe są stopniowo zwierane przez kontakty, aż do całkowitego wyłączenia oporów, po czym obie grupy silników łączą się równoległe.

W stanie przejściowym silników pomiędzy połączeniami szeregowym i równoległym włącza się opór w szereg z obu grupami. Silniki Nr. 3 i 4 są wtedy na chwilę uziemione i następnie odłączone od napięcia. Opór dodatkowy włącza się wtedy w szereg z silnikami Nr. 3 i 4; zostają one ponownie włączone do sieci równoległe z silnikami Nr. 1 i 2, na pierwszym położeniu równoległym korby nastawnika.

b) Silniki elektryczne.

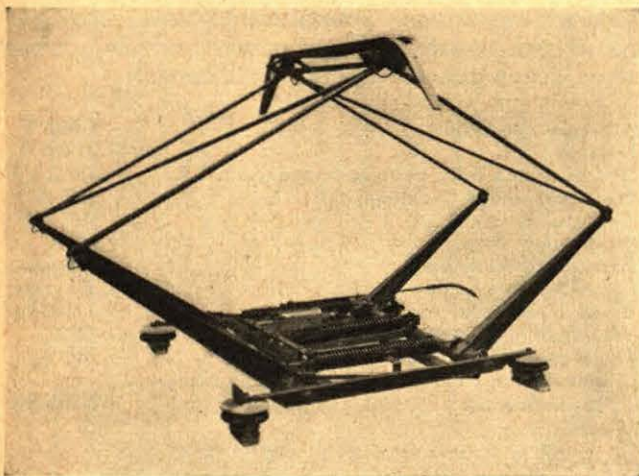
Silniki trakcyjne są typu szeregowego, z biegunami zwrotnymi, samoprzewietrzane, zawieszane na osi, oparte półsprężynowo „za nos”, o następujących danych charakterystycznych:

Napięcie nominalne:	— 1.500 V.
Izolacja	na — 3.000 V.
Moc godzinna przy pełnym wzbudzeniu:	— 151,2 kW.
Prąd przy mocy godzinnej:	— 112 A.
Moc stała:	— 108 kW.
Prąd mocy stałej:	— 80 A.
Łożyska twornikowe:	— rolkowe.
Łożyska zawieszenia:	— ślizgowe.
Waga silnika bez przekładni:	— 2.600 kg.
Przekładnia zębata:	— 74/21.
Waga przekładni zębatej:	— 200 kg.
Całkowita waga silnika z przekładnią i skrzynią ochronną:	— 2.800 kg.



Rys. 7.

Krzywa charakterystyki silnika przedstawiona jest na rysunku 7.



Rys. 8. Pantograf.

Charakterystyki dostarczonych silników nie różnią się od tej charakterystyki więcej niż $\pm 30\%$, co ma na celu ułatwienie współpracy silników przy zamianie.

c) *Pantograf.* (Rys. 8).

Pantograf (zbieracz prądu) posiada prostą, lecz mocną konstrukcję. Ślizgacz pantografu jest wykonany z żelaznej blachy prasowanej, na której umieszczone są wymienne wycinki z twardej miedzi, przymocowane do spodu zbieracza prądu przez śruby mosiężne. Zbieracz jest podtrzymywany przez osobny mechanizm, który pozwala mu na swobodne ruchy pionowe w odniesieniu do ramy dolnej.

Pantograf jest odizolowany od dachu za pomocą czterech izolatorów porcelanowych. Prąd elektryczny może być pobierany z każdego z czterech wsporników izolatorowych. Sposób działania pantografu jest następujący:

Dwie zewnętrzne sprężyny rozciągające równoważą ciężar części ruchomych i powodują stały nacisk zbieracza na drut jezdny z siłą 7 kg. Środkowa sprężyna rozciągająca ściąga pantograf do dołu kiedy powietrze wyjdzie z cylindra, który za pomocą dźwigni, pręta pchającego i ramienia wywiera nacisk na jeden z wałów głównych. Kiedy powietrze sprężone jest wpuszczone do cylindra, tłok naciąga sprężynę opuszczającą, zwalniając pręt pchający z ramienia, pozwala to na podniesienie się pantografu. Ramię ma kształt krzywy, co powoduje, że przy różnych położeniach pantografu moment wywierany przez tłok jest stały, a przez to i nacisk pantografu na drut jezdny jest również stały. Powietrze sprężone, wchodząc lub wychodząc z głównego cylindra przechodzi przez osobny zawór, który powoduje, że pantograf podnosi się wolno do drutów jezdnych, chroni je to od uderzenia. Przy opuszczaniu pantografu ten sam zawór powoduje, że pantograf z początku opuszcza się szybko, a w końcu osiada w położeniu spoczynku bez wstrząsu.

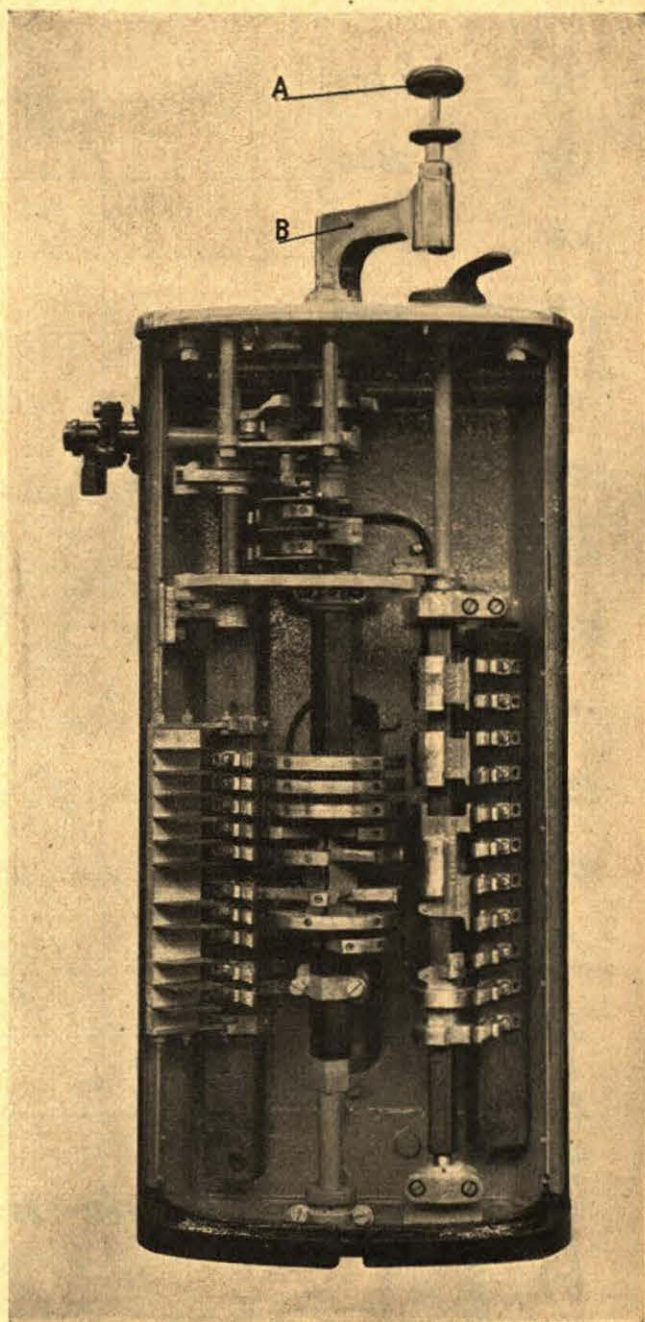
d) *Nastawnik jazdy:* (Rys. 9).

Nastawnik jazdy służy do uruchomienia silników trakcyjnych. Ma on dwa wałki: kierunkowy i główny. Na korbie głównej znajduje się t. zw. „przycisk czuwania” A. W czasie prowadzenia

pociągu motorniczy powinien stale naciskać ręką ten przycisk, w przeciwnym bowiem razie uniesiony do góry przycisk przerywa elektryczny obwód rozrządu, jednocześnie otwierając zawór w głównym przewodzie hamulcowym, co powoduje zatrzymanie pociągu. Dzięki temu urządzeniu jest możliwe zastosowanie jednoosobowej obsługi pociągów elektrycznych, daje to w eksploatacji poważne oszczędności. Rączka kierunkowa służy do zmian kierunku jazdy, i zmian rodzaju rozruchu pociągu (ręczny lub automatyczny).

e) *Urządzenia rozrządowe.*

Rozrząd wagonów motorowych odbywa się za pomocą aparatury uruchomianej prądem stałym o napięciu 110 V. Rozrząd polega na tym, że za pomocą przekaźników wzbudzanych przez obracanie korby nastawnika, uruchomiany jest silniczek elektryczny (serwomotor) obracający rozrządczy wałek kulakowy, zamykający i otwierający za pomocą kulaków wyłączniki, które wyłączają lub

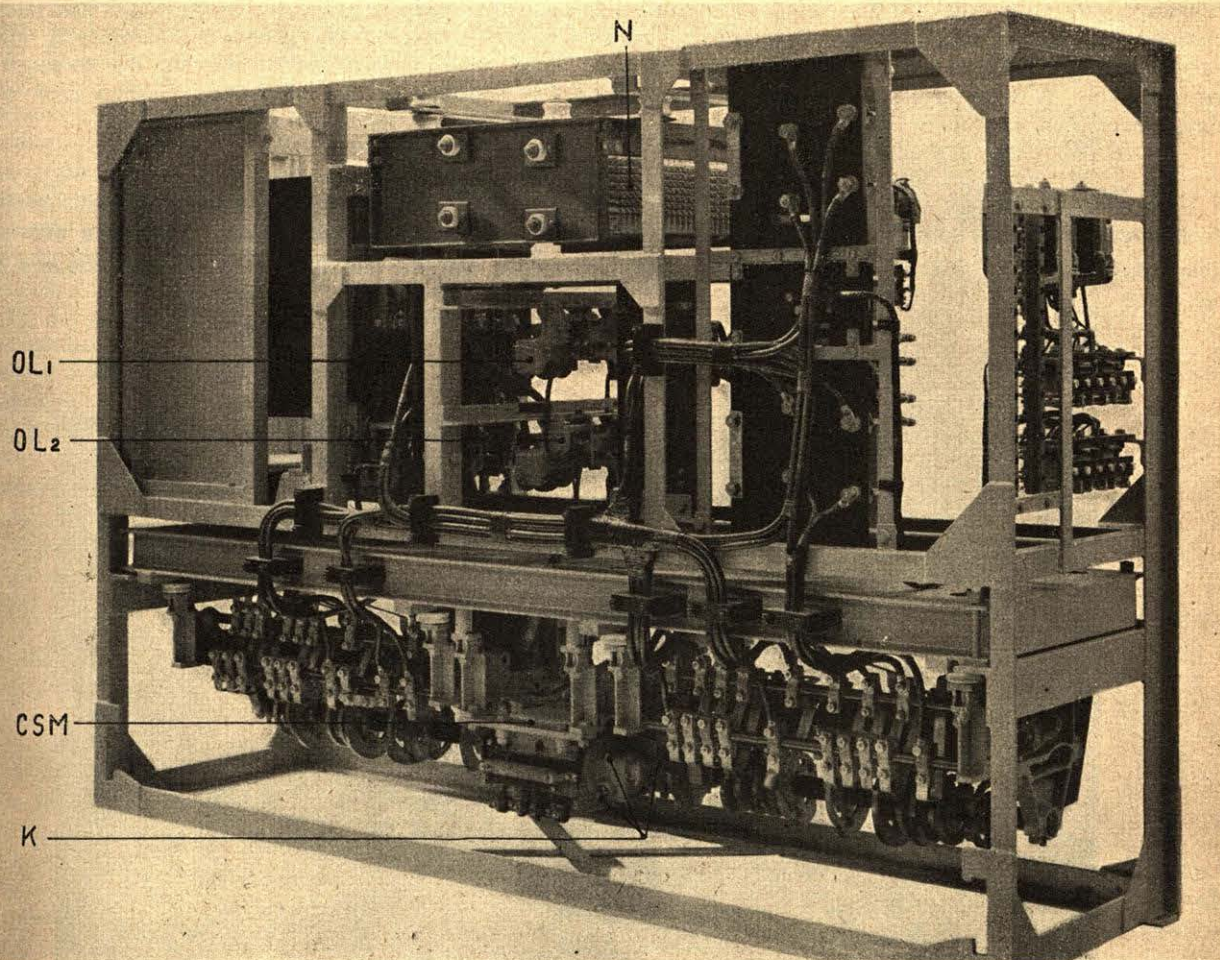


Rys. 9. Nastawnik jazdy.

włączają opory w obwodzie silników trakcyjnych. W ten sposób obracanie korbą nastawika powoduje zwiększanie lub zmniejszanie obrotów silników trakcyjnych. Ponieważ regulacja obrotów przez włączanie oporów do obwodu silników jest nieekonomiczna, przeto w chwili rozruchu wszystkie silniki są łączone w szereg, po nabraniu zaś pewnej szybkości przełączane są w układ równoległy, na napięcie robocze. Przy połączeniu równoległym silniki trakcyjne są połączone parami. Przełączenie silników z układu szeregowego w równoległy odbywa się również za pomocą wałka roz-

Rozruch pociągu może być ręczny lub automatyczny, zależnie od ustawienia rączki kierunkowej na nastawniku jazdy.

Przy rozruchu ręcznym wyłączenie oporów rozruchowych następuje po stosunkowo wolnym przesunięciu korby nastawnika jazdy z jednego kontaktu na drugi. Przy rozruchu samoczynnym od razu ustawia się korbę na jedno z czterech położenia jazdy (połączenie szeregowo silników, połączenie równoległe i dwa połączenia z osłabionym wzbudzeniem magnesów silnika). Wyłączenie oporów (jak również przełączanie silników z połącze-



Rys. 10. Zmontowana rama z aparaturą rozrządczą.

rządczego. Prócz wałka rozrządczego i przekaźników sterujących istnieje szereg innych urządzeń jak: przekaźniki nadmiarowe, zanikowe, wyłączniki główne, i t. p.

Rozrząd przy pomocy niskiego napięcia ma na celu zabezpieczenie obsługi od porażenia. Z tego samego powodu wszystkie urządzenia wysokiego napięcia są umieszczone w osobnych przedziałach niedostępnych dla obsługi, przy czym otwieranie drzwi do tych przedziałów jest uzależnione od pantografu. Jeżeli pantograf jest podniesiony, a przez to i aparatura jest pod napięciem, drzwi nie można wcale otworzyć. Aparatura wysokiego napięcia jest zmontowana na ramach stalowych, które w celu naprawy można łatwo wyjąć przez drzwi zewnętrzne (rys. 10).

nia szeregowego w równoległe i bocznikowania) odbywa się wtedy zupełnie automatycznie, za pomocą odpowiednich przekaźników. Normalnie przewidziana jest jazda z rozruchem automatycznym, ręczny zaś jest przeznaczony jedynie do manewrów. W ten sposób przy odpowiednim nastawieniu przekaźnika osiąga się rozruch zupełnie równomierny i z odpowiednim, z góry przewidzianym przyspieszeniem, niezależnie zupełnie od ostrożności lub umiejętności motorniczego. W razie, jeżeli pociąg elektryczny złożony jest z większej ilości jednostek niż jedna, prowadzi pociąg również jeden tylko motorniczy z czołowej kabiny pociągu, z której uruchamia wszystkie motory całego pociągu, podnosi lub opuszcza pantografy i t. p.

Jest to możliwe dzięki temu, że jednostki są

łączone między sobą za pomocą wielożyłowego kabla sterowniczego. Tego rodzaju rozrząd nosi nazwę rozrządu wielokrotnego.

f) *Urządzenia pomocnicze.*

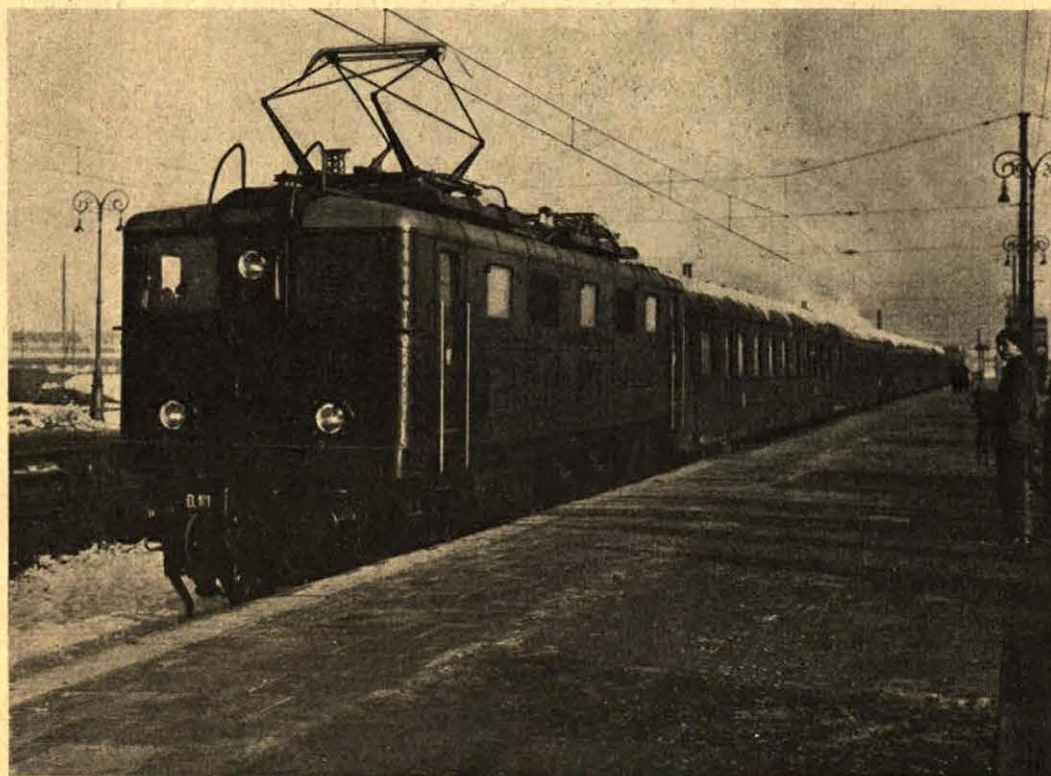
Do elektrycznych urządzeń pomocniczych należą obwody oświetlenia i ogrzewania elektrycznego.

Oświetlenie elektryczne jest zasilane prądem stałym o napięciu 110 V dostarczanym przez osobną przetwornicę elektryczną napędzaną silnikiem elektrycznym, czerpiącym prąd wprost z sieci trakcyjnej o napięciu 3.000 V. Przetwornica ta ładuje jednocześnie baterię akumulatorów, która służy jako zapas na wypadek uszkodzenia przetwornicy. Z obwodu przetwornicy zasilana jest również sprężarka elektryczna, służąca do hamowania pociągu oraz zamykania i otwierania drzwi wejściowych. W przypadku uszkodzenia przetwornicy, sprężarka ta może być napędzana (na nie-

wielkiej zresztą długości około 20 km) przez baterię akumulatorów.

Ogrzewanie pociągów jest elektryczne. Grzejniki w całym pociągu są zasilane prądem trakcyjnym o napięciu 3.000 V i są włączone pomiędzy przewodem a ziemią w dwóch niezależnych obwodach. Każdy obwód jest włączany z kabiny motorniczego, tak że w miarę potrzeby mogą być zastosowane dwa stopnie ogrzewania. W jeden z obwodów włączony jest termostat, który dodatkowo reguluje temperaturę wewnętrzną pociągu. Typ grzejnika elektrycznego jest całkowicie zamknięty, przy czym elementem grzejmym jest rurka systemu Backera po raz pierwszy zastosowana w Polsce do tych grzejników. Kompletnie szczelna osłona zapewnia bezpieczeństwo podróży, jak również wyklucza przedostanie się do wewnątrz wody podczas mycia wagonów. Ogólna moc grzejników wynosi około 20 kW.

RÉSUMÉ. Dans l'article ci-dessus on trouve la description des trains adoptés sur les sections électrifiées du noeud ferroviaire de Varsovie. Entre autres y sont donnés la caractéristique des moteurs ainsi que les traits essentiels de l'équipement mécanique et de l'installation électrotechnique de ces trains.



Do Nr. 2 (150) „Inżyniera Kolejowego” dołączony jest Nr. 2 (118) „Przeglądu Zagranicznego Piśmiennictwa Kolejowego”.

W sprawie niedomagań wykonawczych szerokostopowych belek dwuteowych stosowanych w mostownictwie

Jednym z warunków zwiększenia walorów ekonomicznych stalowych konstrukcji mostowych jest ograniczenie, o ile możliwości w wytwórni pracy obróbczej i połączeniowej poszczególnych składowych elementów konstrukcyjnych¹⁾.

Stosowanie za tym w tym celu odpowiednich kształtowników walcowanych, a przede wszystkim szerokostopowych belek dwuteowych dużych wymiarów, należy uznać za rzecz zupełnie pożądaną.

Na przeszkodzie temu stoi jednakże, o ile chodzi o nasze stosunki, głównie niewytwarzanie tego rodzaju belek szerokostopowych, te zaś belki (pochodzenia niemieckiego), z którymi miano na P. K. P. do czynienia, niezupełnie stały na wysokości zadania.

Treścią więc niniejszego artykułu jest sprawa omówienia niedomagań wykonawczych tych bardzo poświadczonych i poniekąd ważnych w mostownictwie kształtowników, a chodzić tu będzie głównie o sprawę pęknięcia tych belek bez widocznych przyczyn.

Otóż pęknięcia powyższe bynajmniej nie należą do rzadkości; kolejowa praktyka mostowa notuje je nawet dosyć często, i to w różnych okolicznościach. I tak np. rys. 1 przedstawia belkę dwuteową szerokostopową Nr. 60, która pękła podczas obcinania jednego z jej końców zapomocą wycinaka, uderzanego ręcznym młotkiem. W chwili, gdy jedno ramię stopki było już przecięte i rozpoczęto przecinanie drugiego ramienia, nastąpiło pęknięcie belki wzdłuż osi, przy czym rozwarcie końców wyniosło około 30 cm.

Powyższe pęknięcia belek, jak wskazuje rys. 2 bywają niekiedy bardzo gwałtowne. W tym bowiem przypadku końce belki rozwarły się o prze-

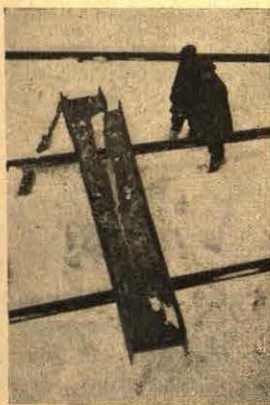
szło 2 m, odrzucając i poważnie kalecząc pracującego przy tym robotnika.

Pękniętą część belki, widzianą w kierunku strzałki (rys. 2), przedstawia rys. 3, na którym

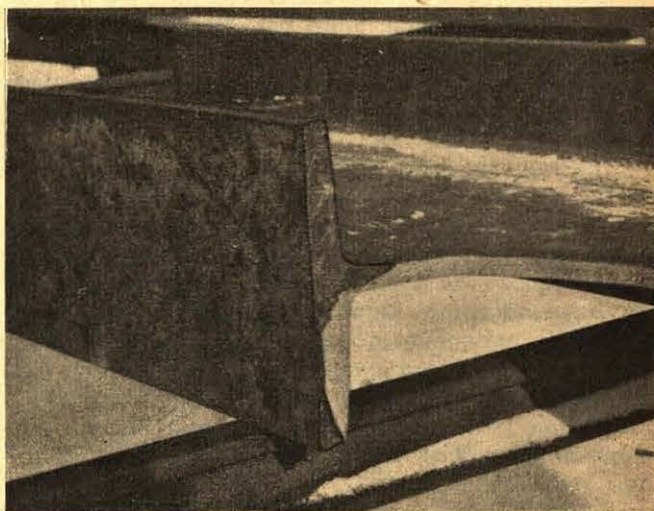


Rys. 2.

to rysunku przecięte części stopki belki widoczne są jako miejsca ciemniejsze, przy czym dla większej wyrazistości konturów zostały one oprowa-



Rys. 1.



Rys. 3.

¹⁾ Ob. artykuł autora: „Mosty stalowe na Polskich Kolejach Państwowych”. Czasopismo Techniczne, r. 1935.

dziane czarnym kolorem. Oprócz tego na tymże rysunku można zauważyć początek pęknięcia stopki jak również i ścianki belki. Powierzchnia tego pęknięcia wyszła na zdjęciu jaśniejsza. Ponadto można tu zauważyć, że po pęknięciu obie stopki wykazały lekkie wykrzywienie w płaszczyźnie przechodzącej przez ściankę, przy czym wypukłości tych stopek były skierowane ku środkowi belki, co można zauważyć poniekąd na rys. 2. Należy przy tym zaznaczyć, że tego rodzaju pęknięcia zachodziły z belkami szerokostopowymi o wysokościach od 60 cm do 100 cm również podczas wyładowywania ich z platform kolejowych, oraz przy raptownym podnoszeniu, słowem wtedy, kiedy miało miejsce pewne uderzenie lub też wstrząs, przy czym charakter pęknięć był zawsze jednakowy — falista linia wzdłuż pionowej ścianki belki. Wypadki te zdarzały się niezależnie od temperatury zewnętrznej, a więc tak dobrze latem, jak również i zimą.

W dalszym ciągu niniejszego artykułu przed szczegółowym omówieniem przyczyn, powodujących pęknięcie belek szerokostopowych, nie od rzeczy będzie wspomnieć najprzód o samym sposobie ich wytwarzania, co wywiera przecież decydujący wpływ na własności wytrzymałościowe tych belek.

Otóż belki szerokostopowe są jak wiadomo wytwarzane obecnie w granicach od 10 cm do 100 cm wysokości, przy czym ten ostatni wymiar może być dostarczany nawet długości 40 m, przy użyciu już 15-tonnowego bloku stali.

Po zmniejszeniu przekroju takiego bloku przez walcarkę wstępną (blooming), otrzymany w ten sposób kęs zostaje w dalszym ciągu walcowany we wstępnej walcierce uniwersalnej do chwili otrzymania mniej więcej przekroju dwukrotnie większego od przekroju odpowiadającego danemu wymiarowi belki, po czym dopiero zostaje wykańczany ostatecznie w drugiej walcierce uniwersalnej.

Walcowanie w walcierce wstępnej zaczyna się przy temperaturze 1200° C, zaś kończy się w walcierce uniwersalnej przy temperaturze niższej, tj. ok.: 900° C względnie 950° C, jak również i przy mniejszym ściskaniu, co prowadzi do otrzymania pożądanej w stali budowlanej drobnoziarnistej.

W Niemczech wykańczanie belek szerokostopowych odbywa się niekiedy nie w walcarkach uniwersalnych, lecz przy użyciu zwykłych walców kalibrowanych, co daje już wytwór gorszy, ponieważ wydłużanie tworzywa stalowego w tym przypadku walcowania jest niejednostajne.

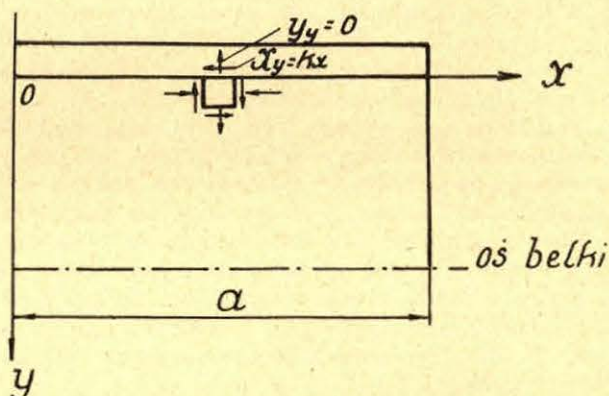
Po wyjściu z walców otrzymana w ten sposób belka zostaje złożona na stronę, celem ostygnięcia do temperatury otaczającej atmosfery. Ponieważ ścianka tego rodzaju belek jest od 1,5 do 2 razy cieńsza od stopki, przeto i oziębia się ona szybciej od samej stopki. Wynikiem więc powolniejszego ostygnięcia stopek w stosunku do ścianki jest powstawanie wewnętrznych naprężeń w belce. Stosunkowo później ostygające, a więc i kurczące się stopki powodują ze swej strony nierównomierne ściskanie ścianki, będąc przy tym same rozciągane.

Zagadnienie powyższe, jako dwuwymiarowe, może być przy pewnych założeniach upraszczających stosunkowo łatwo rozwiązane za pomocą

teorii sprężystości, posilkując się z korzyścią w tym przypadku sposobem Kołosowa²⁾.

Niech będzie zatem czwarta część rozpatrywanej belki szerokostopowej, odniesiona do układu osi współrzędnych prostokątnych xoy , i poddana działaniu naprężeń stycznych w sposób uwidoczniony na rys. 4. Powyższe naprężenia styczne, działające na odcinku a belki, wzrastają proporcjonalnie do rzędnej x .

Analitycznie sprawę tę można będzie przedstawić w sposób następujący:



Rys. 4.

dla $x > -a$ oraz dla $x < a$ jest $X_y = f_1(x) = kx$, zaś dla $x < -a$ oraz dla $x > a$ jest $X_y = 0$, i ogólnie $Y_y = f_2(x) = 0$.

Wtedy naprężenia działające na niezmiernie mały element ścianki belki określają niżej podane wzory:

$$2X_y = -y \frac{\partial \psi}{\partial x} + \varphi,$$

$$2X_x = y \frac{\partial \psi}{\partial y} + 2\psi,$$

$$2Y_y = -y \frac{\partial \psi}{\partial y},$$

gdzie oznaczono

$$\varphi = \frac{2}{\pi} \int_{-a}^{+a} \frac{f_1(s) y ds}{(s-x)^2 + y^2},$$

oraz

$$\psi = \frac{2}{\pi} \int_{-a}^{+a} \frac{(x-s) f_1(s) ds}{(s-x)^2 + y^2} + C.$$

Wykonując działania i zakładając ponadto dla uproszczenia, że wpływ naprężeń stycznych $X_y = kx$ dla nieskończonej odległości punktów belki jest równy zeru, otrzymamy ostatecznie

²⁾ G. Kołosow, „Ueber einige Eigenschaften des ebenen Problems der Elastizitätstheorie“. Zeitschrift für Mathematik und Physik. 1914 r.

$$X_y = \frac{k}{\pi} \left\{ x \left[\operatorname{arc\,tg} \left(\frac{a-x}{y} \right) + \operatorname{arc\,tg} \left(\frac{a+x}{y} \right) \right] + y \left[\lg \frac{(a-x)^2 + y^2}{(a+x)^2 + y^2} + \frac{y^2 - x(a-x)}{(a-x)^2 + y^2} - \frac{y^2 + x(a+x)}{(a+x)^2 + y^2} \right] \right\},$$

$$Y_y = \frac{ky}{\pi} \left\{ ay \left[\frac{1}{(a+x)^2 + y^2} + \frac{1}{(a-x)^2 + y^2} \right] - \operatorname{arc\,tg} \left(\frac{a-x}{y} \right) - \operatorname{arc\,tg} \left(\frac{a+x}{y} \right) \right\},$$

$$X_x = \frac{k}{\pi} \left\{ 3y \left[\operatorname{arc\,tg} \left(\frac{a-x}{y} \right) + \operatorname{arc\,tg} \left(\frac{a+x}{y} \right) \right] - ay^2 \left[\frac{1}{(a+x)^2 + y^2} + \frac{1}{(a-x)^2 + y^2} \right] - x \lg \frac{(a-x)^2 + y^2}{(a+x)^2 + y^2} - 4a \right\},$$

jak również $C = 0$.

Powyzsze naprężenia, jak łatwo sprawdzić, czynią zadość równaniom wewnętrznej równowagi ciała:

$$\frac{\partial X_x}{\partial x} + \frac{\partial X_y}{\partial y} = 0,$$

$$\frac{\partial X_y}{\partial x} + \frac{\partial Y_y}{\partial y} = 0,$$

równaniu Laplace'a

$$\frac{\partial^2 (X_x + Y_y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 (X_x + Y_y)}{\partial y^2} = 0,$$

oraz warunkom brzegowym wyżej omówionym.

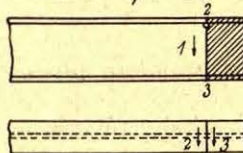
Z wyprowadzonych wzorów można zauważyć, że naprężenia w ściance są wprost proporcjonalne do różnicy temperatur (charakteryzuje to wielkość k), jaka powstaje między stopkami i ścianką belki przy ostygnięciu, przy czym napięcie belki osiąga swą największą wartość dla $x = a$ i $y = 0$, zaś praktycznie rzecz biorąc w obszarze tego punktu.

Stąd można już wysnuć wniosek praktyczny, że największą uwagę przy wykonywaniu tego ro-

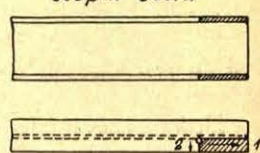
dzaju belek należy zwrócić głównie na możliwie równomierne ich ostygnięcie, co może być np. uskutecznione w ten sposób, że po opuszczeniu walców belki powinny być nakładane poziomo jedna na drugą, opierając się tylko brzegami stoppek. Wtedy między nałożonymi belkami powstaje przestrzeń zamknięta, która sprzyja dłuższemu pozostawianiu ciepła w ściankach belek, i zapobiega zbyt szybkiemu ostygnięciu tych ścianek w stosunku do powolniejszego ostygnięcia stoppek.

Niezależnie od powyższego, celem zmniejszenia możliwości pęknięcia omawianych belek, należy również zwrócić uwagę i na sam sposób przecinania ich, ponieważ przecinanie wprost za pomocą ostrych narzędzi osłabia tylko wytrzymałość belki w sposób podobny do działania karbu, i sprzyja pękaniu jej na skutek działania wewnętrznych naprężeń cieplnych. Dlatego też przecinanie lub obcinanie belek szerokostopowych dużych wymiarów należy wykonywać w sposób zapobiegający powstawaniu przy tych czynnościach jakichkolwiek ostrych krawędzi. Najdogodniej jest więc zaczynać przecinanie lub obcina-

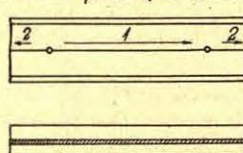
Pionowe przecięcie belki



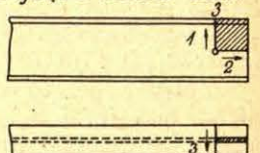
Jednostronne obcięcie stopki belki



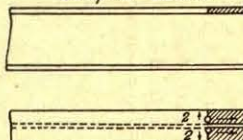
Poziome przecięcie belki



Wycięcie końca belki



Obustronne obcięcie stopki belki

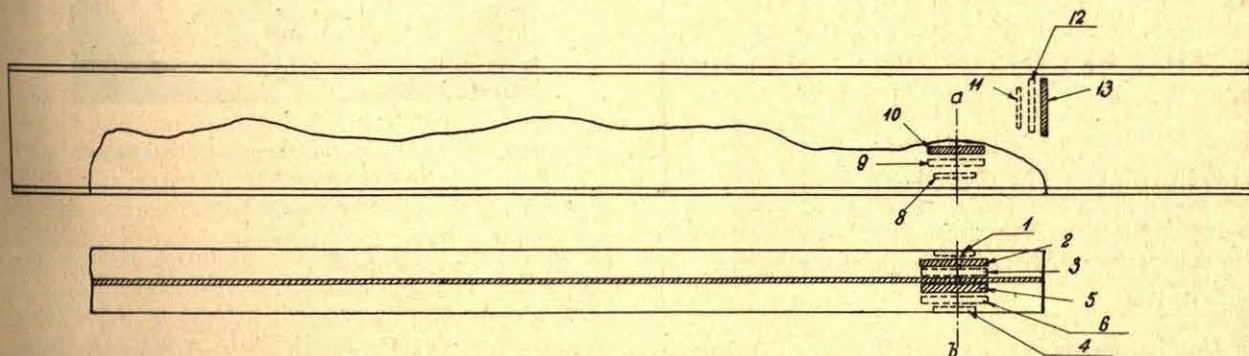


Obcięcie naroża belki



Rys. 5.

nie belki od uprzednio wywierconego otworu, jak to jest uwidocznione na rys. 5.

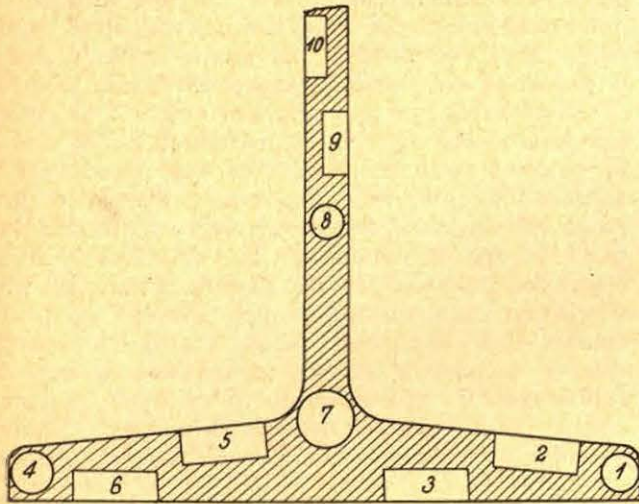


Rys. 6.

Jednakże wpływ wewnętrznych naprężeń cieplnych, jak również i nieodpowiedni sposób mechanicznej obróbki belek szerokostopowych

naogół różne. I tak więc włókna zewnętrzne płaszczyzny stopki (próbki Nr. Nr. 1, 3, 4) wykazują granicę plastyczności wyższą od odnośnej grani-

Przekrój a-b



Rys. 7.

nie są bynajmniej jedynymi czynnikami, powodującymi pękanie tych belek.

Duży wpływ na powyższe niedomaganie wywiera również i jakość samego tworzywa stalowego.

W tym celu wykonano z pękniętej belki szereg próbek (rys. 6 i rys. 7), ażeby można było określić własności wytrzymałościowe i metaloznawcze stali³⁾.

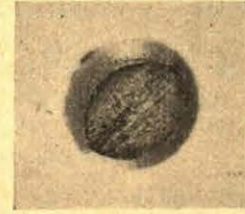
Próbki wycięto z trzech charakterystycznych miejsc pękniętej belki, t. j. ze stopki, ze ścianki, oraz z przejścia stopki w ściankę.

Wyniki, dotyczące ich wytrzymałości, są podane w przytoczonej niżej tablicy.

Nr. próbki	Wymiary próbki mm	R_r kg/mm ²	Q_r kg/mm ²	δ %	φ %	Twardość Brinella	Uwagi
1	∅ 9,98	39,4	35,4	32,0	77,1	—	
2	16,0×15,1	38,9	26,1	28,0	72,0	116,5	
3	16,0×15,2	42,3	30,6	23,3	66,8	135,0	
4	∅ 9,99	39,9	31,7	28,5	75,7	—	
5	16,0×15,2	43,1	29,8	28,4	65,2	139,0	
7	∅ 11,99	45,1	34,5	10,8	—	—	Brak przewężenia
8	∅ 9,98	45,2	38,8	29,1	57,1	—	Szyjka eliptyczna
10	12,0×11,1	42,7	33,7	28,2	63,9	138,5	
11	∅ 9,98	46,5	38,4	24,0	34,1	—	
13	12,0×11,1	43,8	33,1	23,4	40,9	139,0	

Z tablicy tej można zauważyć, że własności wytrzymałościowe w różnych punktach belki są

³⁾ Badania zostały wykonane w Centralnym Laboratorium Badawczym Polskich Kolei Państwowych.



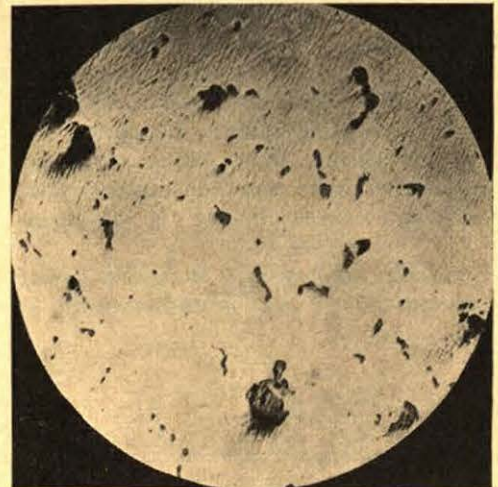
Rys. 8.

cy plastyczności włókien, położonych na pochylonych płaszczyznach stopki (próbki Nr. Nr. 2, 5). W ściance zaś granica plastyczności jest niejednakowa dla włókien położonych z jednej, względnie z drugiej strony belki (próbki Nr. Nr. 10, 12). Wogóle można powiedzieć, że granica plastyczności tworzywa stalowego belki w stosunku do jego doraźnej wytrzymałości jest większa niż to ma miejsce w przypadku zwykłej stali zlewnej. Ponadto należy tutaj zauważyć, że ciągliwość



Rys. 9.

jak również i przewężenie tworzywa stalowego ścianki w kierunku poprzecznym (próbki Nr. Nr. 11 i 12) są mniejsze od ciągliwości i przewężenia tworzywa stalowego w kierunku podłużnym (próbki Nr. Nr. 8 i 10), przy czym tworzywo tu-



Rys. 10. Zdjęcie mikroskopowe nietrawione. Powiększenie 80-krotne.

taj wykazuje niejednorodną budowę stali w postaci eliptycznego kształtu szyjki (rys. 8).

W stopce ciągliwość jest prawie że jednakowa. Natomiast w przejściu ze stopki w ściankę (próbka Nr. 7) uderza fakt znacznego zmniejszenia cią-

gliwości i zupełny brak przewężenia stali (rys. 9).

Ponadto w próbce tej można zauważyć obecność licznych wewnętrznych pęcherzy (rys. 10), powodujących gąbczastą budowę tworzywa stalowego belki, zaś na powierzchni próbki widać charakterystyczne pofałdowania, oraz jasny gruboziarnisty przełom (rys. 11).

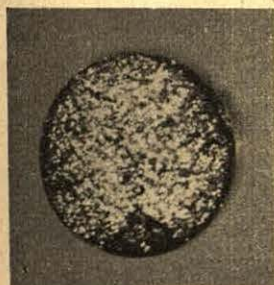
Próby na twardość Brinell'a wykazały prawie że jednakowe własności tworzywa stalowego w stopkach jak i w ściankach belki.

Co się zaś tyczy wytrzymałości na uderzenie, to tutaj należy stwierdzić zupełnie niedostateczne wyniki prób (Nr. Nr. 9 i 12), wyciętych ze ścianki belki, gdyż wykazały one średnią wielkość pracy odniesionej do przekroju próbki pod karbem tylko $3,9 \text{ kgm/cm}^2$.

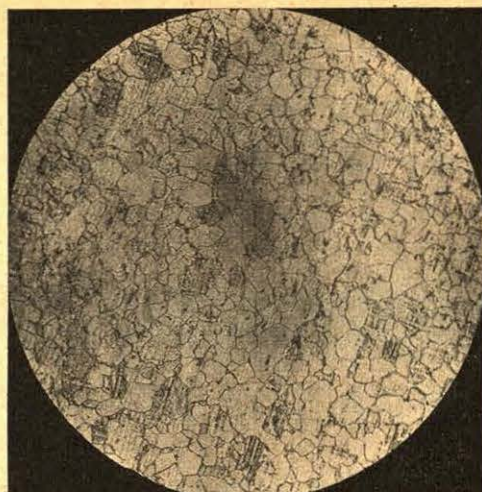
Powodem tego (jak wykazała późniejsza analiza chemiczna) była głównie zbyt duża zawartość fosforu. Co się zaś tyczy wytrzymałości na uderzenie tworzywa stalowego stopiek belki (próbka Nr. 6), to wynosiła ona średnio $14,3 \text{ kgm/cm}^2$, co należy uważać za wynik zupełnie dobry.

Następnie dla dokładniejszego wyświetlenia poruszanej sprawy została wykonana analiza chemiczna, celem stwierdzenia, procentowej zawartości węgla, manganu, fosforu i siarki w stali.

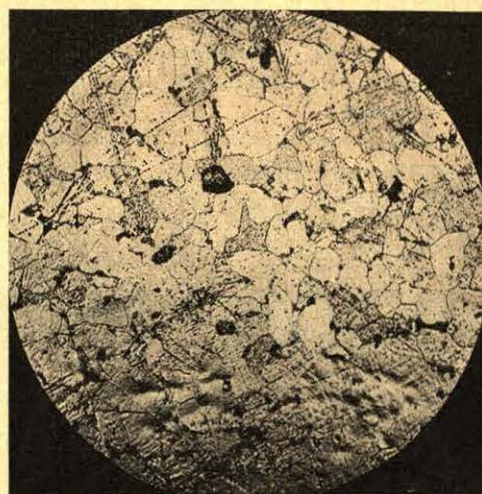
Wyniki tej analizy są następujące:



Rys. 11.
Przełom
dwukrotnie
powiększony.



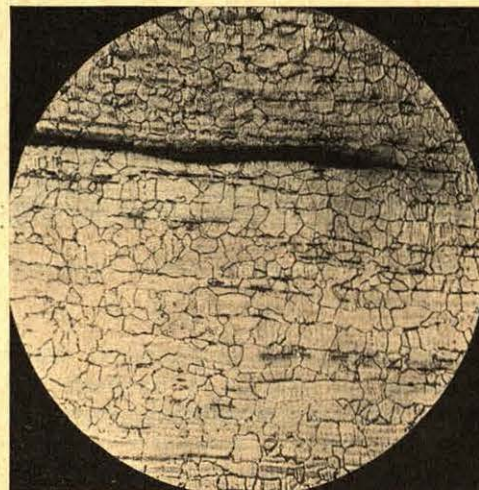
Rys. 12. Zdjęcie mikroskopowe tworzywa stopki. Trawiono 4% roztworem kwasu azotowego w alkoholu etylowym. Pow. 80 kr.



Rys. 13. Zdjęcie mikroskopowe tworzywa z przejścia ze stopki w ściankę. Trawiono 4% roztworem kwasu azotowego w alkoholu etylowym. Pow. 80 kr.

Miejsce pobrania próbki	C	Mn	F	S
Stopki	0,08%	0,44%	0,087%	0,069%
Przejście ze stopki w ściankę	0,07%	0,52%	0,27%	0,36%
Ścianka . . .	0,08%	0,45%	0,14%	0,67%

Z powyższej tabeli można zauważyć, że zawartość węgla i manganu jest równomiernie rozdzielona w tworzywie stalowym belki, gdy tymczasem zawartość fosforu i siarki jest w ściance belki niepomiarowo większa od odpowiedniej zawartości w stopkach belki. Przyjąwszy pod uwagę dopuszczalną zawartość fosforu w stali zlewnej $0,06\%$, zaś siarki $0,05\%$, należy przyjść do wniosku, że w znacznym stopniu powodem pęknięcia omawianych belek w normalnej temperaturze (na zimno) jest nadmierna zawartość fosforu. Powyższa zawartość fosforu, jak widać z przytoczonej tablicy, jest największa przy tym w przejściu tworzywa stalowego ze stopki w ściankę, co jest powodem gruboziarnistej budowy stali, na co wska-



Rys. 14. Zdjęcie mikroskopowe tworzywa ścianki. Trawiono 4% roztworem kwasu azotowego w alkoholu etylowym. Pow. 80 kr.

zują również w tym celu wykonane zdjęcia struktury mikroskopowe (rys. 12, 13 i 14).

Również i wykonane ze zglądów podłużnych odbitki Baumann'a, oraz zglądy nietrawione w powiększeniu 80-krotnym (rys. 18) wykazały znaczne likwacje siarczków i fosforków w stali (rys. 15, 16 i 17).



Rys. 15. Odbitka Baumann'a ze zglądu tworzywa stopki.

Tak więc analiza chemiczna, struktury mikroskopowe, oraz odbitki Baumann'a są zupełnie zgodne co do tego, że największe zanieczyszczenie tworzywa stalowego siarczkami i fosforkami ma miejsce przede wszystkim w przejściu ze stopki w ściankę, a następnie zaś w samej ściance belki.

Należy więc teraz z kolei wyjaśnić powód istnienia powyższych szkodliwych zanieczyszczeń w stali, jak również i szkodliwą gąbczastą budowę miejsca belki, znajdującego się w przejściu ze stopki w ściankę.

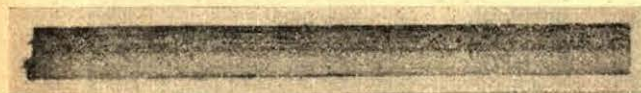
Celem więc odpowiedniego wyświetlenia poruszanej sprawy, należy tutaj omówić proces krzepnięcia wlewka.



Rys. 16. Odbitka Baumann'a ze zglądu tworzywa z przejścia stopki w ściankę.

Otóż w miarę stygnięcia płynnej stali we wlewnicy, wydzielają się jak wiadomo różne składniki w niejednakowym stopniu rozpuszczalne, powodując zjawisko likwacji.

Ostygnięcie bloku zaczyna się przy tym od obrotu na skutek zetknięcia się z zimnymi ściankami wlewnicy, przy czym tworzywo stalowe najpierw krzepnące zawiera najmniej domieszek, które wydzielając się przechodzą do stali pozo-



Rys. 17. Odbitka Baumann'a ze zglądu tworzywa ścianki.

stającej jeszcze w stanie płynnym. W środku bloku stal tężeje na ostatku i zawiera najwięcej obcych i szkodliwych domieszek, przy czym zawartość fosforu i siarki wewnątrz bloku jest niekiedy czterokrotnie, zaś węgla dwukrotnie wyższa niż przy ściankach. Zawartość krzemu jest wszędzie jednakowa, manganu zaś zmienia się stosunkowo mało, jeżeli stal nie posiada siarki. W przeciwnym razie siarczek manganu, jako ma-

jący wysoki punkt topliwości skupia się w części krzepnącej wcześniej.

Stal po zastygnięciu posiadać może ponadto wewnątrz większe lub mniejsze przestrzenie niezapełnione metalem, co jest spowodowane przez dwojakiego rodzaju przyczyny.

Pierwszą z tych przyczyn jest jama usadowa, powstająca w górnej części bloku po zupełnym jego ostygnięciu, i mająca wewnątrz powierzch-



Rys. 18. Zdjęcie mikroskopowe nietrawione tworzywa ścianki Pow. 80 kr.

nię chropowatą oraz pokrytą często kryształami żelaza.

Ta więc część bloku, w której znajduje się taka jama, nie jest zdatna do użytku i powinna być odcięta. Odcięcie powyższe wynosi normalnie około 15% wysokości bloku, gdy tymczasem głębokość jamy może sięgać 30% wysokości bloku. Rozumie się, że duże obcinanie bloku gospodarczo nie jest wskazane, wobec czego należy dążyć do zmniejszenia tej straty przez utrzymanie górnej części bloku, jak najdłużej w stanie płynnym.

Do tego służą: otulanie odlewnicy u góry złym przewodnikiem ciepła, ogrzewanie powierzchni stali gazem lub węglem i szybkie chłodzenie dolnej części odlewnicy.

Drugą przyczyną powstawania pustych przestrzeni i tworzenia porowatej stali jest wydzielanie się z niej rozpuszczonych gazów przy stygnięciu. Jeżeli za tym gazy nie znajdują ujścia ze stali, wtedy gromadzą się w postaci pęcherzy przeważnie przy ściankach bocznych oraz przy górnej powierzchni bloku. Otóż pęcherze gazowe, jeśli są nieliczne i drobne, dają się zwalcować, gdyż przy wysokim ciśnieniu, jakie wywierają walce, gazy ponownie rozpuszczają się w rozgrzanej stali, która spawa się, tworząc jednolite tworzywo. Natomiast pęcherze większe i liczniejsze nie dają się zwalcować i tworzywo zostaje nadal porowate. Obecność krzemu i glinu sprzyja utrzymaniu gazów w roztworze stałym, i zapobiega tworzeniu się pęcherzy gazowych w stali.

Do powstawania jamy i pęcherzy można nie dopuścić, poddając blok silnemu ciśnieniu w czasie krzepnięcia (sposób Harmet'a). Również w tym

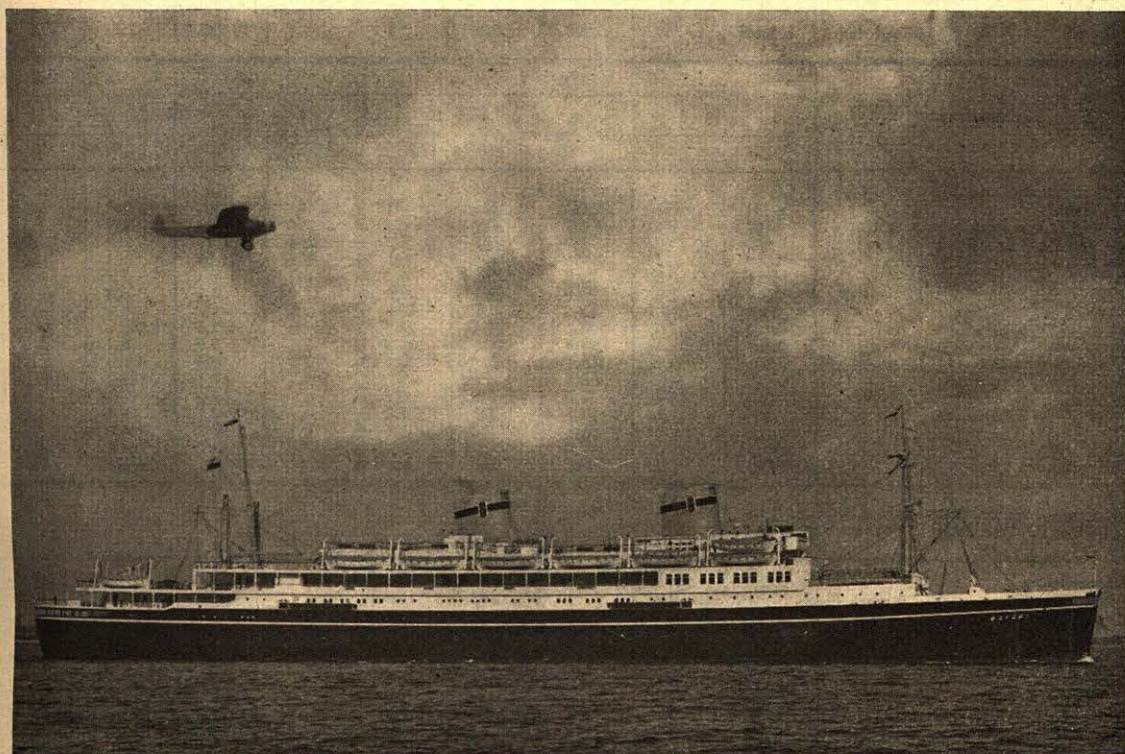
celu można stosować z dobrym skutkiem sposób Goldschmidt'a (dodawanie termitu do płynnej stali w odlewnicy), lub też sposób Talbot'a (walcowanie na kęs wówczas, gdy wewnątrz bloku stal znajduje się jeszcze w stanie płynnym). Słowem przy wykonywaniu tak ważnych i odpowiedzialnych kształtowników należy w ten czy inny sposób dążyć do utrzymania szkodliwych domieszek (fosforu i siarki) w granicach dopuszczalnych, i jednocześnie należy nie dopuszczać do powstawania gąbczastej budowy samego tworzywa stalowego.

Otóż wszystkie opisane wyżej ujemne własności szerokostopowych belek dwuteowych dużych wymiarów pociągają za sobą siłą rzeczy zachowanie jak dotychczas pewnej ostrożności w ich sto-

sowaniu, co ujawnia się głównie w obniżaniu dopuszczalnych naprężeń proporcjonalnie do wysokości belki. Tego rodzaju obniżanie naprężeń jest jednakże nieekonomiczne, wobec czego należy dołożyć wszelkich starań, ażeby szkodliwe niedomagania wykonawcze tych belek zostały do minimum zredukowane.

Należy w końcu zaznaczyć, że pęknięcia tych szerokostopowych belek dwuteowych dużych wymiarów wynikały na P. K. P. wprawdzie z niedomagań wykonawczych hutnictwa zagranicznego (niemieckiego), jednakże powinny one zwrócić uwagę również hutnictwa krajowego, które wcześniej czy później przystąpi zapewne do wytwarzania tak bardzo pożądaných w mostownictwie kształtowników.

RÉSUMÉ. L'article ci-dessus représente l'étude du phénomène d'éclatement des poutres en acier laminées à larges ailes, employées dans la construction des ponts. Les causes de l'éclatement de ces poutres qui arrive assez fréquemment pendant le coupage ou même lorsqu'elles sont soumises à d'autres chocs quelconques sont: 1) les tensions internes dues au refroidissement non uniforme pendant la fabrication de ces poutres, 2) une proportion excessive de phosphore et de soufre dans la composition du métal et 3) un mauvais mode du coupage de poutres dont il est question. Certaines mesures à appliquer, pour éviter ces inconvénients, sont recommandées par l'auteur de l'article.



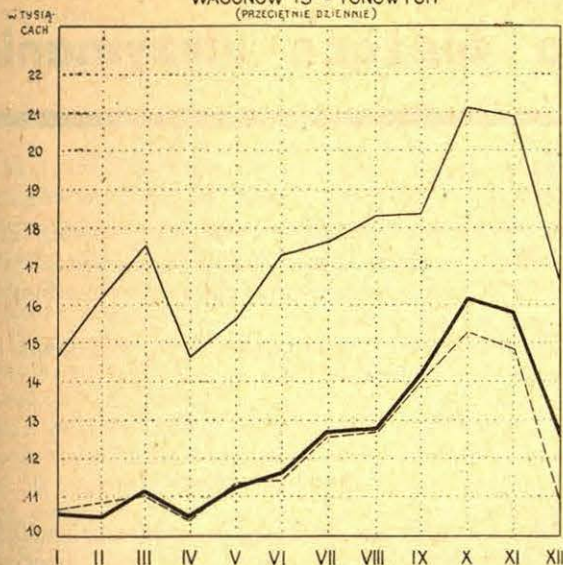
Zapisujcie się na członków Ligi Morskiej i Kolonialnej

Stan gospodarczy Polski w liczbach.

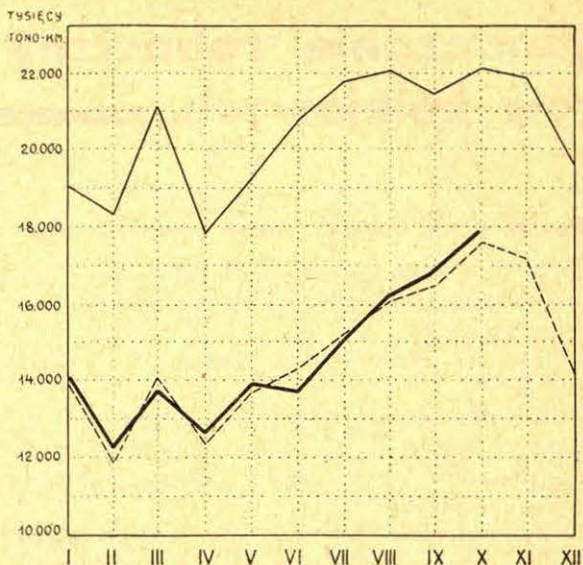
I. Polskie Koleje Państwowe.	1928	1933	1934	1935	1 9 3 5			1 9 3 6					
	I-XII	I-XII	I-XII	I-XII	I-IX	VIII	IX	I-IX	VIII	IX			
					we wrześniu przewieziono w komunikacji:								
				1 9 3 5		1 9 3 6		we wrześniu przewieziono w komunikacji:					
				I-IX	IX	I-IX	IX						
								we wrześniu przewieziono w komunikacji:					
Dochód z eksploatacji, mil. zł.:													
a) sieć normalnotorowa	1.479.9	878.6	886.6	884.3	643.2	76.2	86.1	591.6	77.9	75.1			
w tym: z przewozów osób	366.8	210.7	204.3	205.6	159.4	24.1	19.2	156.9	24.0	18.4			
towarów	970.0	552.8	594.8	587.0	424.7	45.2	59.9	370.9	47.8	49.2			
b) sieć wąskotorowa	19.7	7.4	7.9	7.9	5.0	0.6	0.6	5.8	0.9	0.4			
Rozchód z eksploatacji, mil. zł.:													
a) sieć normalnotorowa	1.283.1	810.6	772.8	752.5	559.7	64.5	66.6	543.4	62.6	65.2			
b) „ wąskotorowa	19.3	10.1	9.4	8.9	6.1	0.7	0.8	6.0	0.7	0.8			
II. Żegluga morska.													
G d y n i a													
1 9 3 5													
1 9 3 6													
G d a ń s k													
1 9 3 5													
1 9 3 6													
Ruch statków i obrót towarowy w portach													
wszelko statków													
pojemność w tys. tonn rejestr. netto													
w tym pod banderą polską													
Przewóz towarów morzem tys. tonn													
w tym: ryżu													
owoców													
bawełny													
rud													
złomu żelaza													
Wywóz towarów morzem, tys. tonn.													
w tym: zboża													
cukru													
bekonów													
aj													
drzewa tartego													
węglu kamiennego													
III. Produkcja przemysłowa, przeciętnie miesięcznie, tys. tonn:													
1 9 2 8													
1 9 3 2													
1 9 3 4													
1 9 3 5													
1 9 3 6													
węgiel kamienny													
ropa naftowa													
surówka żelazna													
stal													
cement													
IV. Handel zagraniczny, przeciętnie miesięcznie milion. zł.:													
Wywóz ogółem													
w tym: drzewo i wyroby													
węgiel kamienny													
żelazo i wyroby													
cynk													
Przewóz ogółem													
w tym: surowce włókiennicze													
rud i złom żelaz.													
maszyny i aparaty													
Saldo ±													
V. Ceny hurtowe, płacone producentom, zł.													
1928													
1933													
1934													
1 9 3 5													
1 9 3 6													
Zyto, za 100 kg													
Ziemniaki jadalne za 100 kg.													
Kłody tartaczne sosn. za 1 m³													
Węgiel górnośl. gruby za 1 tonnę.													
Surówka odlewnicza " 1													
Żelazo sztabowe " 1 "													
Cegła za 100 sztuk													
Cement za 100 kg													
Nafta rafinow. za 100 kg													

Źródło: Wydawnictwa Statystyczne M-wa Komunikacji i Głównego Urzędu Statystycznego.

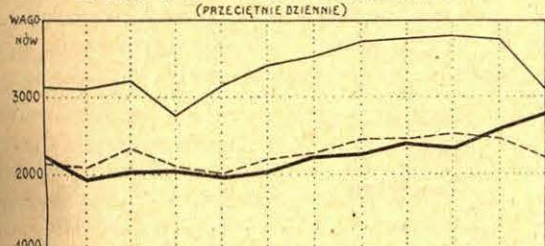
ZAŁADOWANO I PRZYJĘTO Z ZAGRANICY
WAGONÓW 15^{TO} TONOWYCH
(PRZECIĘTNE DZIENNE)



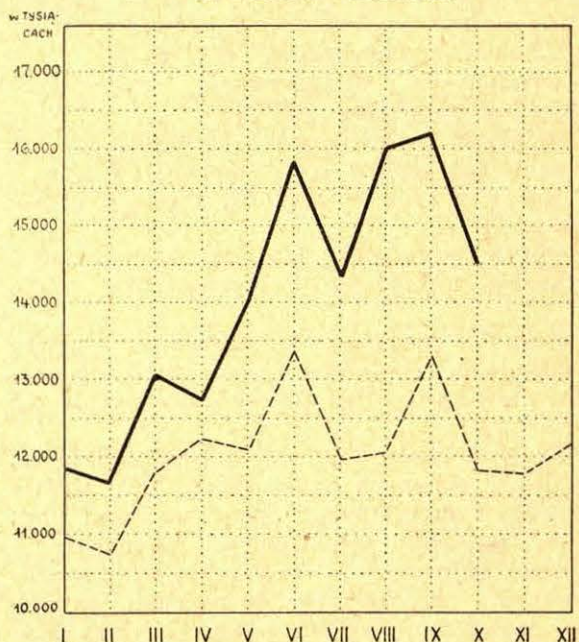
PRZEBIEG ŁADUNKÓW



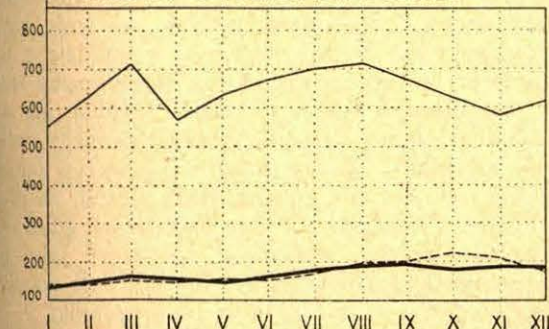
WYWIEZIONO ZAGRANICĘ
WAGONÓW 15^{TO} TONOWYCH ŁADOWNYCH
(PRZECIĘTNE DZIENNE)



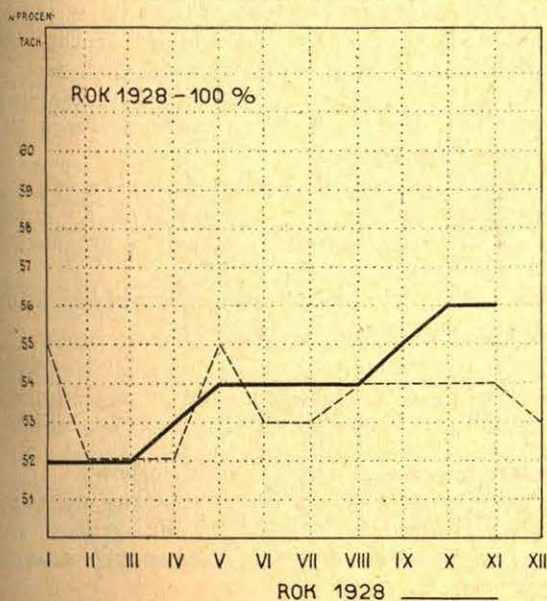
PRZEWIEZIONO PODRÓŻNYCH



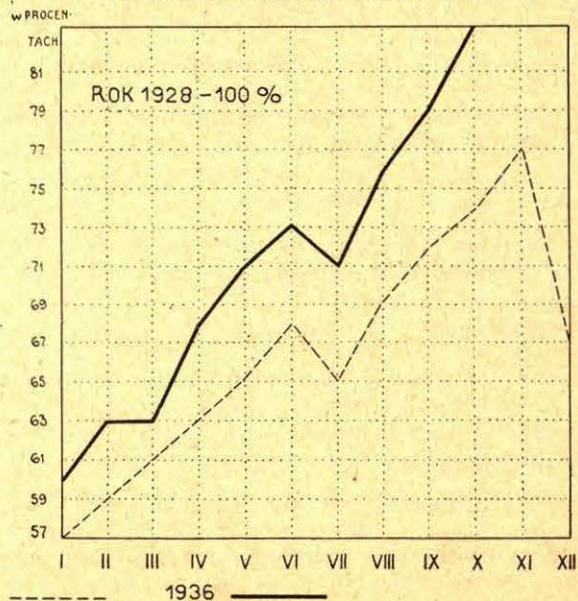
PRZYWIEZIONO Z ZAGRANICY DO POLSKI
WAGONÓW 15^{TO} TONOWYCH ŁADOWNYCH



WSKAŹNIKI CEN HURTOWYCH



WSKAŹNIKI PRODUKCJI PRZEMYSŁOWEJ



Wyznaczanie roboczny na bieżące utrzymanie torów kolejowych.

(Dokończenie).

2. Podstawy do budowy wzoru teoretycznego.

7. Na ilość roboczny wpływa cały szereg najrozmaitszych czynników, które da się podzielić na grupy następujące:

1) *Czynniki trasy*, (W^t), obejmujące profil i plan linii;

2) *Czynniki budowy*, (W^b), z pośród których odróżniamy: rodzaj, typ i dobroć podtorza, podsypanki, podkładów, szyn i złącz, również odnośne ich ilości lub długości i t. p.

3) *Czynniki ruchu*, (W^r), a więc ilość pociągów, ilość i obciążenie osi wagonowych i parowozowych, szybkość pociągów, ilość i czas postojów;

4) *Czynniki atmosferyczne*, (W^a), do których odnosimy wpływ temperatury, opadów i wiatrów;

5) *Czynniki nadzwyczajne*, (W^n), są to:

a) terminowość otrzymywania potrzebnych kredytów lub materiałów, (W^{km});

b) wysokość przydzielonych kredytów, (W^{wk});

c) hamujący wpływ robót innych, (W^{ri});

d) wpływ przypadkowych lub częstych uszkodzeń toru, (W^u);

e) wpływ moralnego poziomu bezpośrednich kierowników, nadzorców i wykonawców robót, (W^{mp});

6) *Czynniki zasadnicze*, α , czyli wpływ poziomu wykształcenia robotników i wydajności ich pracy, oraz ilościowe i jakościowe zaopatrzenie ich w narzędzia;

7) *Czynniki stałe*, (A), do których zaliczamy: wpływ ilości głównych torów danej linii; wpływ obiektywnej i subiektywnej oceny ważności linii; i wpływ poziomu gospodarności administracji. Ostatecznie na podstawie rozważenia kilku możliwych odmian, przychodzimy do wniosku, że najbardziej prawdopodobnym kształtem, w jakim układają się wspomniane grupy czynników, jest

(1)

$$D = A\alpha(I + W^r)(I + W^t + W^b) + A\alpha W^a + W^n,$$

$$\text{gdzie } W^n = W^{km} + W^{wk} + W^{ri} + W^u + W^{mp}$$

jako wzór ogólny wyrażający roczną ilość dniówek na 1 kilometr głównego toru.

Czynniki trasy.

8. Na ilość roboczny, przypadającej na 1 km długości L danej linii wpływa wielkość i długość pochyłeń dwóch rodzajów:

1) *szkodliwych*, o wielkości I tysięcy i względnej długości $\left(\frac{L''}{L}\right)$, wymagających hamowania w kierunku spadków,

i 2) *nieszkodliwych*, o wielkości i tysięcy i względnej długości $\left(\frac{L'}{L}\right)$, nie potrzebujących hamowania, a najwyżej zamknięcia przepustnicy parowozu.

9. Na ilość roboczny wpływa również *długość S i krzywizna łuków*, którą da się wyrazić ilością γ stopni kątów centralnych w łukach, odnosząc tę ilość do kilometra.

Zatem wpływ czynników trasy przedstawia się funkcją:

$$W^t = \varphi [i, I, L', L'', L] \dots \dots \dots (2)$$

Czynniki budowy.

10. Czynniki budowy są: *podtorze, podkłady, podsypanka, szyny i złącza*. Na ilość roboczny wpływa przede wszystkim: *jakość czyli klasa*: podtorza, K_P ; podkładów, K_b ; szyn K_s , i złącz K_z . Aby mieć pewne oparcie dla charakterystyki jakości K , wprowadzam metodę oszacowania tej jakości według 5-cioklasowej skali, mianowicie:

Doskonała	$K = 1$;
Dobra	$K = 2$;
Przeciętna	$K = 3$;
Znośna	$K = 4$;
Zła	$K = 5$.

Klasy od 1 do 5 wchodzą w granice stosowania praktycznego. Wchodząc jednak we wzór empiryczny wartości K powinny być w zgodzie z wymaganiem teoretycznymi. Otóż teoretycznie możliwa jest klasa $K=0$, t. j. jakość idealna, nie wymagająca ze strony danego czynnika żadnego zwiększenia roboczny. W tym przypadku wpływ jakości powinien wyrazić się pewną stałą liczbą, najprościej liczbą „1”; liczba „0” nie nadaje się, gdyż wtedy wpływ jakości, wchodząc do wzoru jako pewien mnożnik, sprowadzałby do zera całą roboczny bez względu na to, jakie są inne czynniki.

Z drugiej strony, praktycznie — krańcowa klasa $K=5$ powinna podkreślać we wzorze, iż poza tą klasą stan czynnika budowy prowadzi w szybkim tempie do konieczności zamknięcia ruchu. Aby uwzględnić taki stan wystarczy przyjąć, że w razie $K=6$, t. j. w razie jakości praktycznie niedopuszczalnej, ilość roboczny według wzoru staje się nieskończonością.

Weźmy jeszcze pod uwagę, że wpływ jakości K w granicach zmiany klasy od $K=0$ do $K=1$ powinien się zmieniać łagodniej aniżeli w granicach od $K=5$ do $K=6$.

Na podstawie powyższego, dla wpływu jakości K można wprowadzić wielkość

$$I + b \frac{K}{6 - K},$$

gdzie b oznacza współczynnik liczbowy.

Poza jakością K , na ilość roboczny wpływają: *ilość podkładów na 1 km linii*, M_p ; *grubość warstwy podsypanki*, h ; *długość stosowanych szyn*, L_s *i ciężar ich*, C_s .

Zestawiając wszystkie czynniki budowy może-
my wnioskować, że wpływ ich na robociznę wyra-
ża się funkcją:

$$W^b = \psi (K_P, K_p, K_b, K_s, K_z, M_p, h, L_s, C_s) \quad (3)$$

Czynniki ruchu.

11. Jako czynniki ruchu, należy wymienić ilość pociągów na dobę, N ; ilość i czas postoju pociągów, zatrzymujących się na stacjach; obciążenie osi wagonowej, q_w ; parowozowej, q_p ; ilość osi wagonowych, n_w , i parowozowych, n_p w pociągu; wreszcie szybkość pociągu V .

Uwzględniając ilość pociągów na dobę, jako czynnik, wpływający na robociznę, należy brać pod uwagę pociągi lżejsze i cięższe. Ale jeden i ten sam ciężar pociągu może wpływać niejednakowo: bo naprzykład, jeden i ten sam parowóz może prowadzić 50 wagonów lżejszych, albo 25 wagonów dwakroć cięższych. Przypuśćmy jednak, że w dwóch przypadkach mamy jednakowe parowozy, jednakowe ciężary pociągu i jednakowe ilości wagonów, a tylko nie jednakowe ilości osi; wtedy okaże się, że szkodliwszym dla torów jest pociąg o mniejszej ilości, ale bardziej obciążonych osi, jak to wynika z rozważań następujących. Jak wiadomo, wielkości odkształceń torów przyjmuje się za proporcjonalne do wielkości odnośnych obciążeń. Gdyby odkształcenie nie przekraczało granic sprężystości, to nie powstawałoby odkształcenie trwałe, wymagające robocizny dla przywrócenia należytego stanu toru. Ponieważ większe odkształcenia, jako bardziej bliskie granic sprężystości, lub nawet przekraczające je, są szkodliwsze niż mniejsze, przeto można twierdzić: 1) Im mniejsze są odkształcenia, tym większa ich ilość jest potrzebna, aby spowodować odkształcenie trwałe, i odwrotnie; i 2) Im mniejsze są odkształcenia, tym szybciej musi wzrastać ich ilość, aby spowodować odkształcenie trwałe, i odwrotnie. Stąd wynika, że działanie pewnego ciężaru jest bardziej szkodliwe, jeżeli składa się z mniejszej ilości większych albo częstszych obciążeń, niż odwrotnie. Stąd również wynika, że w porównaniu do obciążenia osi wagonowej, obciążenie osi parowozowej jest nieproporcjonalnie szkodliwsze, tym bardziej jeszcze, że osie parowozowe są pierwsze w pociągu i częstokroć obciążone są nierównomiernie. Osie tenderowe również są szkodliwsze od wagonowych, albowiem tworzą niesprzyjające dla toru raptowne przejście od cięższych parowozowych do lżejszych osi, ponadto, spłaszczenie obręczy kół tenderowych jest częstsze.

Trudno przypuszczać, aby ilość pociągów na dobę, N , oraz ilości n i q wpływały na robociznę niezależnie; prócz tego jest rzeczą jasną, że wielkości te powinny wchodzić we wzór jako iloczyn, albowiem gdy jedna z nich równa się zeru, to muszą one zniknąć wszystkie.

Szybkość pociągu wpływa na tor dynamicznie, zwiększając odkształcenia, a do pewnego stopnia i mechanicznie, niszcząc naprzykład podsypkę.

Co do wpływu ilości pociągów, zatrzymujących się na stacjach, oraz wpływu czasu postojów tych pociągów, to jednym z najprostszych sposobów uwzględnienia tych wpływów będzie wprowadzenie wielkości $\frac{\Delta L}{L}$, wyrażającej stosunek ogólnej pro-

filowej długości głównego toru w granicach stacyj danej linii, ΔL , do długości linii L .

Więc dla wyrażenia wpływu *czynników ruchu* będziemy mieli pewną funkcję:

$$W^r = \eta (N, n_p, n_w, q_p, q_w, V, \frac{\Delta L}{L}) \dots \quad (4)$$

Czynniki atmosferyczne.

12. O wpływie czynników atmosferycznych na ilość robocizny możnaby sądzić na podstawie opracowania materiału statystycznego. Wobec tego ograniczamy się tu do przytoczenia niektórych uwag, które mogłyby służyć przy gromadzeniu odpowiedniego materiału statystycznego.

Temperatura. Pod tytułem „wpływ wielkiego chłodu na drogę żelazną” zamieścił miesięcznik „Bulletin de l'Union Internationale des Chemins de fer” w zeszycie styczniowym r. 1933 sprawozdanie z badań, dotyczących ankiety na temat wpływu niskiej temperatury na tor.

Artykuł ten podaje ponadto szczegóły, charakteryzujące jakość podtorza, podsypki i t. p., co ma związek z wspomnianą powyżej klasyfikacją (K_P , K_b i t. d.)

Wpływ wielkiego chłodu na podtorze wyraża się w ostry sposób przez wysadziny, powodujące zmiany w poziomie toru, oraz przez szczeliny tak wzdłuż jak i w poprzek toru. Według obserwacji kolei polskich wysadziny i szczeliny są skutkiem kolejnego działania odwilży i przymrozków, zwłaszcza w sezonie wiosennym. Zjawisko to wyraża się intensywniej i groźniej dla wytrzymałości i trwałości toru w przypadku, gdy podtorze składa się z materiału gliniastego, kredowego i wilgotnego. W Austrii w r. 1928/29 podtorze przemarzało na głębokość do 1.40 m, i zdeniwelowanie torów miało miejsce nawet tam, gdzie podsypka dobrze przepuszczała wodę.

Zwir i gruby piasek są najlepszym materiałem dla podtorza, natomiast piasek drobny i ziemia roślinna najbardziej poddają się mrozom. Jednakże glina i torf czysty są mniej wrażliwe zarówno w nasypach jak i przekopach. (*Finlandia*).

Wysokość wysadzin sięga: 3—4 cm we Francji; około 10 cm w Szwecji, Norwegii, Estonii; od 10 do 15 cm w Austrii, Szwajcarii i w zagłębiu Saary; około 26 cm w Polsce i do 40 cm w Danii. Jednym ze skuteczniejszych środków do walki z wysadzinami, poza należytym odwodnieniem, jest następujący, stosowany na kolejach austriackich: koronę podtorza ścinają do głębokości 50 do 60 cm i zamieniają na warstwę szlaki węglowej (Kohlenschlacke — Scorie du charbon), ułożonej na warstwie emulsji asfaltowej (emulsion de bitume), 4 do 6 cm grubości, odpowiednio pochylonej celem zabezpieczenia spływu wody.

Nasypy wilgotne i wapiaste ulegają zniekształceniom, zwłaszcza nasypy świeże pod działaniem mrozów w okresie osiadania.

W świeżych przekopach zaobserwowano pod podsypką szczeliny, spowodowane mrozem (*Dania*). Podłużne szczeliny w podtorzu przekopów stwierdzono w przypadkach, gdzie głębokość rowów bocznych przekraczała 1 metr.

Obsunięcia się skarp są szczególnie częste ze strony słonecznej. W przypadku gęstej warstwy

śniegu, nagła odwilż powoduje spełzanie śniegu. Tłuczeń nie jest dobrą podsypką, jeżeli pochodzi z kamienia, który pęka i kruszy się pod działaniem mrozu.

Przepisy kolei włoskich wymagają uprzedniego zbadania tłuczni, który—dobrze zmoczony—poddaja działaniu zmiennych temperatur od (—15) do (+35) stopni, powtarzając próbę 40 razy. Po tych próbach tłuczeń nie powinien zdradzać zmian lub pęknięć. Kamienie twarde, jak bazalt, porfir granit, są najlepszym materiałem dla podsypki. Znacznie gorszym jest piaskowiec, wapniak i żużel.

Piasek drobny, albo proszkowaty, zapyłony lub ziemisty, jest najgorszą podsypką. Żwir rzeczny, jak również pochodzący z piaskowców i dolomitów, jest materiałem wartości średniej. (*Polska, Rumunia*).

Przy zamarznięciu wody objętość jej zwiększa się o blisko 10%. Wobec tego, jeżeli wpływ mrozu sięga na głębokość 1 metra, to wysadzenie toru wyniesie około 10 cm, a w pewnych przypadkach i do 15 cm, co zależy od kształtu ciała (naprzykład nasypu), ulegającego przemarzaniu.

Największe zdeniwelowanie toru, stosownie do maximum rozszerzenia lodu, zachodzi przy temperaturze od (—2) do (—6) stopni C. Przy dalszym obniżaniu się temperatury do (—33°C), a prawdopodobnie i poza tą granicą, zniekształcenie toru stopniowo się zmniejsza. Wreszcie zauważono, że mróz trwały jest bardziej niebezpieczny, aniżeli mróz przemijający, który nie trwa dostatecznie długo, aby spowodować głębsze przemarznięcie gruntu.

Co do wpływu na podkłady, to „według opinii jednej z polskich dyrekcji kolejowych” większą skłonność do pęknięcia zdradzają podkłady bukowe, aniżeli dębowe. Stwierdzają to również koleje luksemburskie. Jeżeli jednak suszenie podkładów jest niekompletne, to pękają również i dębowe podkłady (*Italia, Rumunia*). Podkłady sosnowe pękają rzadko.

Najniebezpieczniejszym jest działanie mrozów na metalowe części toru. Wszystkie kraje nawiedzane przez mrozy, (*Anglia, Austria, Chiny, Finlandia, Francja, Italia, Norwegia, Polska, Portugalia, Rumunia, Szwajcaria, Szwecja*) stwierdzają, że szyny pękają częściej w zimie niż w lecie.

Przyczyny tego, podane przez zarządy kolejowe, są następujące:

- 1) zwiększenie się łamliwości metalu podczas mrozów i w ogóle przy obniżaniu się temperatury;
- 2) zmniejszenie się sprężystości podsypki i podtorza, jak również większa sztywność uderzenia kół podczas mrozów;
- 3) zniekształcenia toru wskutek wypaczania podtorza i podsypki;
- 4) zwiększenie się naprężenia szyn w pewnych punktach, jako skutek zmęczenia metalu;
- 5) większa trudność prowadzenia robót, dotyczących utrzymania toru w zimie.

„Aby zużycie było mniejsze, szyny powinny być możliwie twardsze; ale wtedy one łatwiej pękają podczas mrozów”. (*Chiny*).

Szyny ze stali *Martin'a* są bardziej sprężyste, niż ze stali *Thomas'a*, które pękają łatwiej. Szczególnie łamliwą stal w ogóle staje się przy temperaturze od (—5°) do (—15°C). Wobec tego pożądaną są próby wytrzymałości, oraz zastosowanie

spółczynnika bezpieczeństwa od 20 do 50%, stosownie do warunków klimatycznych.

Zarząd kolei włoskich uważa, że pęknięcie szyn spowodowane jest przeważnie nagłymi zmianami temperatury. Podczas mrozów moment gnący szynę zmniejsza się, ale nie w takim stopniu jak się zwiększa wtedy siła tnąca, która wzrasta trzykrotnie i więcej. Jeżeli jeszcze wziąć pod uwagę wpływ zniekształcenia toru, oraz wpływ zużycia obręczy kół, to trzeba niekiedy przyjąć, że siła tnąca jest przynajmniej 2 razy większa niż siła ($R_t = 3R_e$), gdzie R_e = wartość siły tnącej w warunkach podłoża elastycznego, zaś R_t = wartość tej siły w warunkach podłoża zeszywniałego na skutek mrozów, ale nie zdeniwelowanego. Zauważono, że szyny pękają przeważnie w nocy między godziną 2 a 5-tą, kiedy temperatura obniża się najwięcej, co znacznie utrudnia nadzór.

Wreszcie udało się zaobserwować fakt, ciekawy między innymi dla metalurgów, że długość szyny pozostaje prawie niezmienna przy zmianie temperatury w granicach od (+9°) do (—8°C).

13. *Opady*. Wpływ opadów zależy bardziej od intensywności czyli przeciętnej wysokości opadów na dobę, H , niż od ilości dni opadowych d ; oba te czynniki związane są raczej funkcją iloczynu, bo zarówno w przypadku $d=0$, jak i $H=0$ wpływ opadów znika.

14. *Wiatr*. Wpływ wiatru może zwiększać roboczną, związaną z podbiciem podkładów, zwłaszcza, gdy jako podsypka służy drobny piasek.

Szybkość, a więc i siła wiatru, nie jest jednakowa w poszczególnych miejscowościach: jeżeli na przykład szybkość wiatru na Helu przyjąć za 1, to na innych wybrzeżach europejskich będziemy mieli w przybliżeniu liczby następujące:

Hel	1
Zatoka fińska	0.80
Lipawa—Windawa	1.40
Mierzeja Wiślana	2.00
Mierzeja Kurońska	2.40
Wyspa Sylt na m. Północnym	2.50
Gaskońskie wybrzeże Francji	3.00
Atlantyckie wybrzeże Szkocji	4.00

Otóż z punktu widzenia ulegania sile wiatru, warunki wymagane od podsypki w Europie zachodniej muszą być trudniejsze.

Ruch cząstek drobnego piasku zachodzi już przy względnie małej szybkości wiatru. Doświadczenia wykazały, iż stosunek pomiędzy wielkością ziaren piasku a szybkością wiatru, która zaczyna wprawiać piasek w ruch, mierzona na wysokość 40 cm nad powierzchnią ziemi, jest w przybliżeniu następujący:

szybkość w m/sk:	5.0	7.5	10.0	12.5
średnica ziaren piasku	0.25	0.50	0.90	1.50 mm

Budując krzywą otrzymalibyśmy dalej:

szybkość w m/sk:	17.5	22.5	30.0	40.0
średnica ziaren:	3.00	5.00	10.00	20.00 mm
	(gruby piasek, żwir)	(gruby żwir, uczeń)		

Czynniki nadzwyczajne.

15. Odróżniamy następujące kategorie tych czynników:

- a) terminowość otrzymywania potrzebnych kredytów i materiałów, (W^{km});
- b) wysokość przydzielonych kredytów, (W^{wk});
- c) prowadzenie robót innych, (W^{ri}); naprzykład wymiana szyn, podkładów, albo zmiana układu torów, albo też przerwy w robotach torowych na skutek wykonywania pewnej budowli i t. p.;
- d) uszkodzenia toru, przypadkowe lub chroniczne, (W^u), powodowane naprzykład nieodpowiednią konstrukcją parowozu; i
- e) moralny poziom bezpośrednich kierowników, nadzorców i wykonawców robót (W^{mp}).

Wpływy tych czynników mogą być uwzględniane do pewnego stopnia w postaci odpowiedniej ilości dniówek, dodawanych lub odrzucanych na uzasadnionej podstawie.

Czynniki zasadnicze.

16. Wpływ tych czynników, do których zaliczamy: a) poziom wykszolenia personelu roboczego, b) wydajność jego pracy, i c) stopień ilościowego i jakościowego zaopatrzenia personelu w narzędzia, da się bodaj najlepiej ocenić drogą klasyfikacji, odnosząc wpływy a) i b) do klasy K_{ww} , zaś wpływ c) do klasy K_{zn} od 1-szej, najwyższej, do 5-tej. Obie te klasy powinny wpływać nie jako suma, lecz raczej jako iloczyn, gdyż na przykład w razie $K_{zn} = 6$ (przyzupsczenie teoretyczne, oznaczające zupełny brak narzędzi) wpływ nawet najwyższej klasy K_{ww} musi zniknąć.

Czynniki stałe.

17. Do czynników stałych odnosimy: ilość głównych torów danej linii; kategorię ważności linii, i techniczno-ekonomiczny poziom gospodarności administracji. Wpływ tych czynników, który oznaczamy symbolem A , obejmuje, jak i czynnik α , całość robocizny, zależnej od warunków trasy, budowy i atmosferycznych. Wobec tego wielkość A nosi charakter współczynnika, którego wartość inna będzie dla linii jednotorowej niż dwutorowej; inna dla linii pierwszorzędnej, niż drugorzędnej; wreszcie inna dla poszczególnych Zarządów Kolejowych, jeżeli nawet wszystkie pozostałe warunki będą jednakowe.

Wartość A nie może być określona z góry, a zatem wchodzi do wzoru jako wielkość niewiadoma, po której wyznaczeniu, mając ilość torów jako jedyną daną, i porównywując wartości A w różnych przypadkach, wnioskować można o wielkości wpływu ważności linii i gospodarności administracji. Dopiero po opracowaniu wystarczającego materiału doświadczalnego lub statystycznego da się wycelimiować poszczególne wielkości wpływów: ilości torów, ważności linii i poziomu gospodarności.

3. Wzór do użytku praktycznego w jego pierwszym przybliżeniu.

18. Wzór, który mógłby służyć do użytku praktycznego, nie powinien być oczywiście zbyt skomplikowany.

Uproszczenie wzoru ma usprawiedliwienie szczególnie w przypadkach, kiedy materiał doświadczalny lub statystyczny, na którego podstawie muszą być wyznaczone liczbowe wartości współczynników niewiadomych, jest albo niewystarczający, albo nienadający się do wykorzystania.

Trzeba jednak dodać, że czynniki trasy, a zwłaszcza czynniki budowy, których wpływ jest najbardziej skomplikowany, będąc dobrze uzasadnione i wyznaczone służyć mogą przez szereg lat, albowiem nie ulegają szybkim zmianom z biegiem czasu. Bardziej zmienne są czynniki ruchu, ale względna ilość tych czynników jest mniejsza.

Wzór do użytku praktycznego, w jego pierwszym przybliżeniu wyrażamy następująco:

$$D = A_0 [1 + af^r + bf^s] [1 + ct + dt^b] . . . (5)$$

W tym wzorze $A_0 = A\alpha$; to znaczy, że wielkość A_0 zawiera w sobie oprócz wpływów czynników wymienionych jeszcze i wpływ czynników zasadniczych.

Następnie

$$f^r = \sqrt{\frac{Nq_w}{1000} \left[n_w + n_p \left(\frac{q_p}{q_w} \right)^2 \right] \left[1 + \frac{V}{100} \right]} . (6)$$

$$f^s = \frac{\Delta L}{L} (7)$$

Statystyka ruchu P. K. P. podaje rocznie ilość pociągów (P), pociągo-kilometrów (PK), osio-kilometrów wagonowych (OK) i brutto-tonno-kilometrów (BTK); na podstawie tych danych otrzymujemy dla danej linii wartości:

$$N = \frac{(P)}{365}; n_w = \frac{(OK)}{(PK)}; q_w = \frac{(BTK)}{(OK)} .$$

Wartości dotyczące parowozów, t. j. n_p i q_p obliczamy jako przeciętne dla kursujących na danej linii pociągów, szybkość zaś techniczną otrzymujemy z odnośnych rozkładów.

Dalej, czynniki wchodzące w f^t i f^b według wzorów ($ct = W^t$), i ($dt^b = W^b$), dotyczą służby drogowej, która po części posiada, po części zaś może ustalić właściwą charakterystykę linii pod względem trasy i budowy. Mając na uwadze symbole, wymienione powyżej, dla funkcji f^t i f^b przyjęto:

$$f^t = 1 + \frac{L'}{L} \sqrt{i} + \frac{L''}{L} \sqrt{4J - 15 + S} \sqrt{\frac{13 \cdot 10^0}{1000}} . (8)$$

$$f^b = \frac{K_1 K_5 \sqrt{K_2 K_3 K_4}}{\sqrt{U_1 U_2 U_3}} , (9)$$

$$\text{gdzie } K_1 = 1 + \frac{2 K_p}{(6 - K_p) (1 + 0,2 \sqrt{h})}; K_5 = 1 + \frac{K_z}{6 - K_z};$$

$$K_2 = 1 + \frac{K_p}{6 - K_p}; K_4 = 1 + \frac{K_s}{6 - K_s};$$

$$K_3 = \left[1 + \frac{K_b}{6 - K_b} \sqrt{\frac{h}{h + 1} + \frac{3(1 + K_b^2)}{1 + K_b^2 + \sqrt{h}}} \right]$$

$$U_1 = \frac{L_s}{L_s + 15} \cdot \frac{M_p}{M_p + 1000}; U_2 = \sqrt{C_s}$$

$$U_3 = \left[\sqrt[3]{\frac{C_s}{40} - \frac{20}{\sqrt{M_p + 175}}} \right]$$

19. Aby otrzymać liczbowe wartości współczynników A_0 , a , b , c i d do wzoru (5), opracowałem odnośny statystyczny materiał za r. 1931—32 dla 247 linii P. K. P., tak jedno- jak i dwutorowych trzech kategorii ważności. W tym celu należało układać szeregi równań, rozwiązywać je i ustawnie sprawdzać i korygować wyniki, albowiem podstawowe wartości, jakimi są faktyczne ilości dniówek dla poszczególnych linii częstokroć różnią się znacznie, niezważając na prawie identyczną charakterystykę linii.

W rezultacie okazało się, że roczna ilość dniówek na 1 km głównego toru układa się we wzór:

$$D = A_0 [1 + 0.95 f^r - 0.72 f^s] [1 + 0.50 f^t + 0.33 f^b] \quad (10)$$

gdzie liczbowe współczynniki 0.95; 0.72; 0.50 i 0.33 dla wszystkich linii są jedne i te same, współczynnik zaś A_0 dla każdej Dyrekcji jest inny, i zmienia się: od $A_0 = 4.0$ do $A_0 = 11.5$ dla linii dwutorowych, i od $A_0 = 6.3$ do $A_0 = 16.1$ dla jednotorowych; przeciętnie zaś dla całej sieci wypadło: $A_0 = 7.8$ dla dwutorowych, i $A_0 = 10.2$ dla jednotorowych. Z tego wynika, że na 1 km linii o dwu torach ilość dniówek jest $(2 \times 7.8) : 10.2 = 1.53$ razy większa niż na 1 km linii o jednym torze, albo inaczej, że na 1 km każdego z dwóch obok siebie leżących głównych torów ilość dniówek wynosi 0.76 ilości, przypadającej na 1 km linii jednotorowej.

20. Dalsze opracowanie materiału statystycznego za lata następne pozwoliłoby oczywiście doskonalić wzór stopniowo. Ale już i obecnie można wywnioskować, że ilości robocizny dla znacznej większości linii za lata 1931—1932 dobrze układają się we wzór (10), nie zważając na to, że liczbowe wartości czynników według materiału statystycznego mają bardzo szerokie granice wahań, mianowicie, na wspomnianych 247 liniach kolejowych, wartości różnych czynników zmieniają się następująco, (przy klasyfikacji K nie 5-cio, lecz 3-stopniowej):

Dobroć podtorza, K_P	od 1 do 2,5
Dobroć podsypki, K_b	" 1 " 2,80
Grubość warstwy podsypki, h	" 10 " 52 cm
Ciężar szyny, C_s	" 26 " 45kg/m
Długość szyny, L_s	" 7,6 " 17 m
Jakość szyn i złącz, K_s i K_z	" 1 " 3
Ilość podkładów, M_p	" 1110 " 1750
Pochylenia, $J > 5^\circ/00$	" 5 " 23,6
Procent pochyień, J	" 0 " 87
Ilość łuków, S	" 0 " 23
" stopni kątów, γ°	" 1 " 114
" pociągów na dobę, N	" 0,7 " 80,5
" osi wagonowych, n_w	" 5 " 145
Ciężar osi wagonowej, q_w	" 4 " 13,5
" " parowozowej, q_p	" 10,7 " 15,7
Szybkość techniczna, V	" 16 " 77 km

21. Dla przykładu podaję tu zestawienie ilości dniówek, obliczonych według różnych wzorów dla 17-tu jedno i dwutorowych linii, wybranych dowolnie z różnych połaci kraju (nazwę tych linii, jak również wszelkie szczegóły obliczeń wszystkich 247

linij, podałem na V-m Zjeździe Inżynierów Drogowych w Warszawie, w r. 1934):

Nr Nr linii	ILOŚĆ DNIÓWEK			
	Rzeczywista	według wzoru		
		Schuberta	„Diba”	Jacyny
1	46	147	109	50
2	115	119	96	118
3	101	184	114	96
4	184	274	233	191
5	164	148	113	161
6	142	181	132	144
7	242	200	154	243
8	164	235	190	165
9	67	142	164	67
10	115	127	149	115
11	230	345	257	230
12	152	199	228	155
13	169	258	317	161
14	104	132	143	103
15	128	172	119	130
16	208	75	100	205
17	177	193	220	180

22. Sprawdzając jeszcze, o ile dobrze zgadzają się rzeczywiste i teoretyczne ilości dniówek dla linii P. K. P. o znaczniejszym natężeniu ruchu, otrzymujemy wyniki następujące:

Nr Nr linii	Długość linii km	Ilość dniówek	
		Rzeczywista	w/g wzoru Jacyny
1	59	171	171
2	243	164	165
3	23	103	101
4	100	180	177
5	100	230	230
6	40	66	67
7	13	75	74
8	127	61	67
9	47	97	116

Nr Nr linii	Długość linii km	Ilość dniówek	
		Rzeczywista	w/g wzoru Jacyny
10	43	184	191
11	24	110	113
12	11	157	160
13	6	171	161
14	37	162	162
15	56	169	161
16	8	123	124
17	31	130	128

23. Na zakończenie przytoczę na podstawie „Protokołu V Zjazdu Inżynierów Drogowych w r. 1934 w Warszawie”: opinię p. inż. B. Hummła.

„Reasumując dyskusję należy stwierdzić, że wzór nadaje się do praktycznego użytku, mianowicie przy ustalaniu wysokości kredytów na poszczególne Oddziały w ramach dyrekcyjnych i inż. Jacynie należy się duże uznanie za pracę, jaką podjął i z talentem wykonał”, oraz wniosek, jaki został uchwalony przez Zjazd, mianowicie:

„Sprawa ustalenia wzoru dla określenia kosztów utrzymania nawierzchni w zależności od różnych czynników jest obecnie na dobrej drodze rozwiązania praktycznego, albowiem wzór inż. Jacyny, określony w kształcie

$$D=A(1+af^r+bf^s)(1+cf^t+df^b),$$

będąc pierwszym przybliżeniem praktycznym, pozwala już na osiągnięcie zadowalających wyników i nadaje się do zastosowania w przypadku podziału kredytów na poszczególne linie.

Możliwe dalsze udoskonalenie wzoru jest rzeczą pożądaną, a w tym celu należy uwzględnić dodatkowo doskonałość ustroju nawierzchni oraz wymagany stan toru”.

RÉSUMÉ. Comme suite aux résolutions prises lors du Congrès International des Chemins de Fer qui a eu lieu à Madrid en 1930 sur la question des frais de l'entretien des voies, l'auteur de l'article a étudié ce problème en tenant compte de tous les facteurs qui pourraient influencer la main-d'oeuvre. Après avoir examiné soigneusement les données statistiques respectives, concernant les 247 lignes des Chemins de Fer de l'Etat Polonais pour les années 1931—32, il a réussi à donner une formule pratique dans sa première approximation. L'auteur a fait part des résultats de ses recherches au cours des assemblées des ingénieurs du service des voies qui se sont réunies ces dernières années à Lwów et à Varsovie. Dans le présent article il démontre ces résultats, en citant la formule pratique sus-mentionnée et, en présentant à titre d'exemple, certains tableaux des données théoriques et effectives pour calculer la main-d'oeuvre en question.



Otwarcie ruchu na linii kolejowej Sierpc—Toruń.

Z badań nad pękaniem sprężyn zderzakowych i cięglowych.

WSTĘP.

W budowie maszyn, silników i wszelkich mechanizmów zwraca się wielką uwagę na odpowiedni dobór tworzyw, w celu zapewnienia sprawności i niezawodności pracy maszyny. Największe w tym kierunku starania poczyniono w dziedzinie konstrukcji lotniczych, gdyż od ich pewności zależy częstokroć bezpośrednio życie ludzkie.

Zastosowanie wysokowartościowych tworzyw opłaca się niemniej również i w innych dziedzinach, a przede wszystkim w konstrukcji pojazdów mechanicznych i w budowie taboru kolejowego.

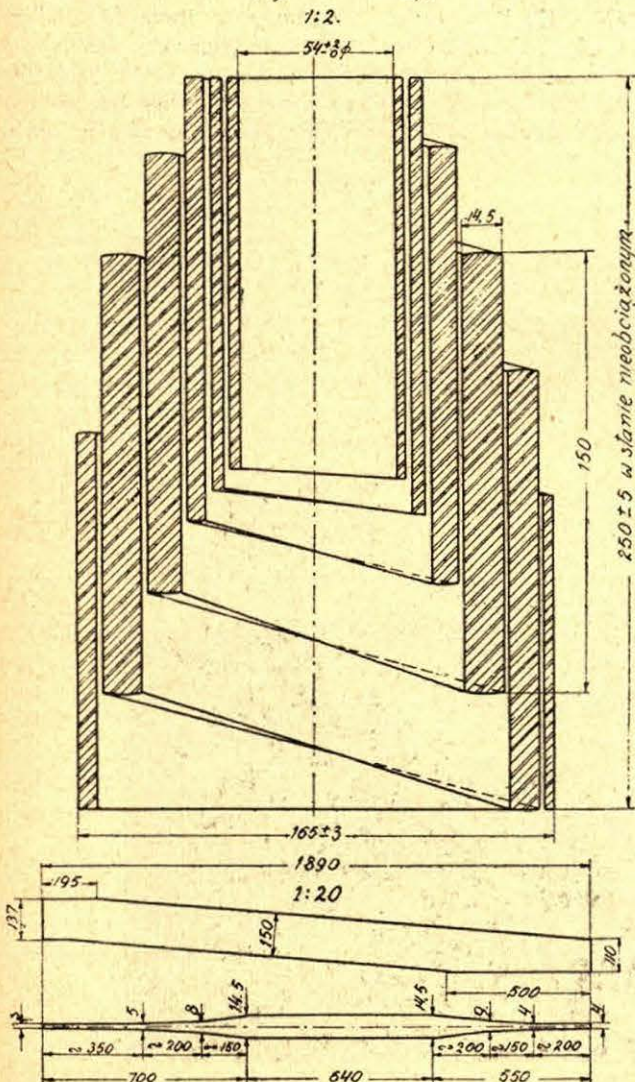
W tej ostatniej dziedzinie zastosowanie wysokogatunkowych stali (poza budową motorówek), nie poczyniło dotychczas większych postępów, aczkol-

wiek zwiększone obecnie szybkości pociągów, w ogólności nastęrczają cięższe warunki dla pracy taboru, co wymagałoby znowu zastosowania bardziej wartościowych tworzyw do jego budowy. Na przeszkodzie temu stoi poniekąd wysoka cena stali stopowych w porównaniu ze stalą węglistą normalnie stosowaną w budowie parowozów i wagonów.

Stosowanie tworzyw o normalnych własnościach wytrzymałościowych do konstrukcji elementów taboru, które pracują przy większych obciążeniach, powoduje w rezultacie częstsze naprawy taboru i wymiany uszkodzonych części.

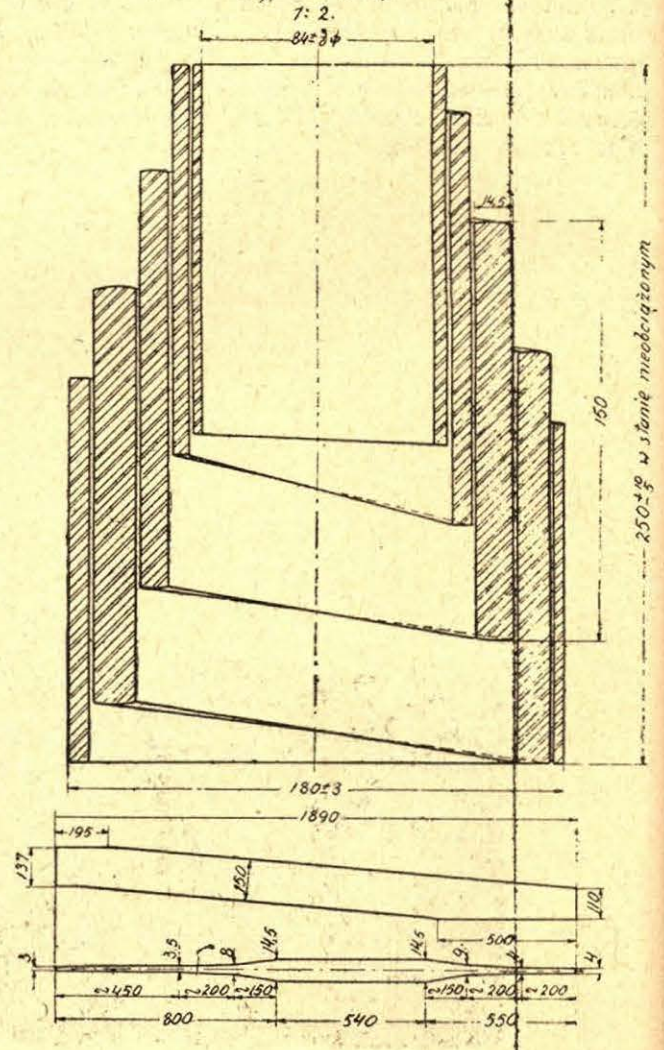
Do takich elementów konstrukcyjnych taboru, których zużycie jest wielkie, należą sprężyny zderzakowe i cięglowe.

Sprężyna stożkowa dla zderzaków
(typ n-7-2).



Rys. 1.

Sprężyna stożkowa dla cięgl \uparrow
(typ n-7-3).



Rys. 2.

O szybkim zużyciu sprężyn świadczy statystyka P. K. P., która co roku wykazuje znaczny wydatek na ich zakup. Np. w r. 1934 zakupiły P. K. P. 57.600 sztuk znormalizowanych sprężyn zderzakowych (rys. 1) i 3.600 sztuk sprężyn ciąglowych (rys. 2) za kwotę 950.000 zł. W roku 1935 zakupiono około 50.600 sztuk sprężyn zderzakowych i 3.600 sztuk sprężyn ciąglowych za łączną kwotę 842.000 zł. W roku 1936 zakupiono 56.715 sprężyn zderzakowych i 1500 ciąglowych.

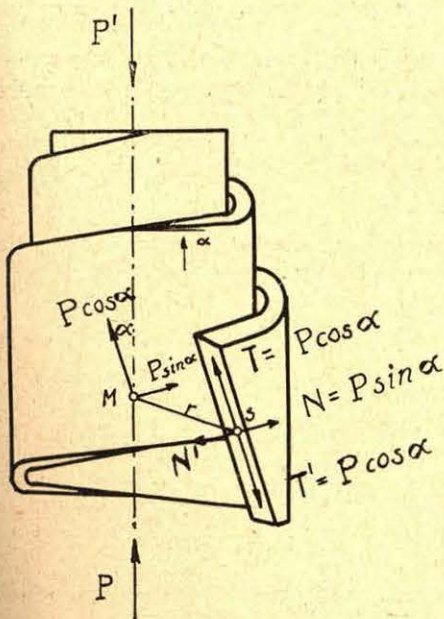
Kwota 2,605.000 zł wydatkowana w ciągu ostatnich 3 lat na zakup wspomnianych dwóch typów sprężyn (niezależnie od dostarczonych przez huty z powodu niedotrzymania gwarancji) świadczą o ich szybkim zużyciu podczas pracy taboru. Powodem tego są zbyt wielkie naprężenia, występujące w materiale, oraz ograniczone własności wytrzymałościowe stali węglistych użytych do wyrobu sprężyn, które w rezultacie pękają lub osiadają poniżej dopuszczalnej normy.

Prace H. Starka, S. Grossa, oraz Instytutu dla doświadczeń nad hamulcami w Gruenewald pozwoliły ustalić wzory do obliczenia wielkości sił działających w zwojach sprężyny, oraz naprężeń, które te siły wywołują.

Korzystając z tych wzorów, (patrz poniżej wzory 1, 2, 3, 4, 5) można obecnie określić jakie własności wytrzymałościowe powinien posiadać materiał sprężyn z uwagi na możliwie najdłuższy okres ich pracy.

Układ sił działających w zwojach sprężyny.

Sprężyna ściskana siłą P' przeciwstawia opór siłą P ; opór ten można rozłożyć na siły składowe



Rys. 3.

$P \cos \alpha$ i $P \sin \alpha$, zaczepione w punkcie M (rys. 3), powstałym z przecięcia osi sprężyny płaszczyzną prostopadłą do osi nawiniętej taśmy, (kąt α jest kątem nawinięcia zwojów sprężyny).

W punkcie S przekroju sprężyny płaszczyzną prostopadłą do osi taśmy i przecinającą oś sprężyny w punkcie M , można zaczepić siły T i T' równe $P \cos \alpha$ i skierowane przeciwnie. Siły N i N' równe $P \sin \alpha$ (również zaczepione w punkcie S) są prostopadłe do płaszczyzny przekroju.

Działanie siły P na sprężynę można zastąpić następującym układem sił:

1) Parą sił $P \cos \alpha$, o ramieniu r , która wywołuje moment skręcający zwoje sprężyny $M = P \cdot r \cdot \cos \alpha$ (przy czym r jest odległością poszczególnych zwojów od osi sprężyny).

2) Parą sił $P \cdot \sin \alpha$, o ramieniu r , zginającą zwoje sprężyny.

Wielkość momentu zginającego $M_z = P \cdot r \cdot \sin \alpha$

3) Siłą T , wywołującą naprężenia ścinające w przekroju taśmy, oraz siłą N , prostopadłą do przekroju, wywołującą ściskanie.

Ponieważ kąt nawinięcia (α), zwojów sprężyny jest mały i normalnie nie przekracza 5° , — wartość momentu zginającego $M_z = P \cdot r \cdot \sin \alpha$ i siły $N = P \cdot \sin \alpha$ jest mała i w rachunku można ją pominąć bez szkody dla dokładności obliczeń; przyjmując dla małych kątów (α) $\cos \alpha \cong 1$, ustalamy:

$$M_s = P \cdot r \cdot \cos \alpha = P \cdot r$$

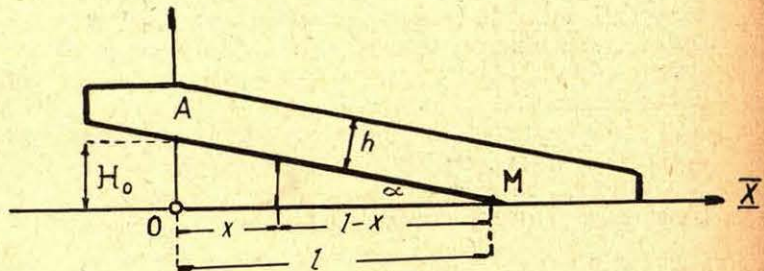
$$T = P \cdot \cos \alpha = P$$

Rys. 4 przedstawia rozwiniętą taśmę sprężyny stożkowej.

Kąt nawinięcia (α) przyjęto i przedstawiono jako równy dla wszystkich zwojów sprężyny.

Linie AM nazywamy „rozwiniętą sprężyną”.
 l — długość rozwiniętych czynnych zwojów sprężyny;

h — wysokość } taśmy, z której nawinięto sprężynę.
 b — grubość }



Rys. 4.

$n = \frac{h}{b} \geq 1$; współczynnik zależny od kształtu przekroju.

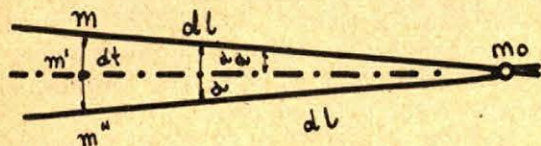
$$G \text{ (moduł ścinania)} = \frac{m}{2 \cdot (m+1)} \cdot E = 800.000 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\frac{1}{m} = \text{liczba Poissona} \cong 0,28$$

E = moduł sprężystości.

Obciążona sprężyna ugina się o pewną wielkość f . Pojedynczy element „rozwiniętej sprężyny

ny'' $dl = m_0 m$ (rys. 5) skręca się wówczas o kąt $d\alpha$, przechodząc w położenie $m_0 m^1$; wielkości kąta skręcenia $d\alpha$, odpowiada ugięcie df .



Rys. 5.

Wielkość kąta skręcenia $d\alpha$ określa równanie;

$$d\alpha = \frac{M_s \cdot dl}{G \cdot n \cdot b^3 \cdot h}$$

Wstawiając $r \cdot d\alpha = df$, otrzymujemy;

$$df = \frac{M_s \cdot r \cdot dl}{G \cdot n \cdot b^3 \cdot h} = \frac{P \cdot r^2 \cdot dl}{G \cdot n \cdot b^3 \cdot h} \quad (1)$$

stąd:

$$P = \frac{b^3 \cdot df}{r^2 \cdot dl} \cdot G \cdot n \cdot h \quad (2)$$

wstawiając:

$$\frac{df}{dl} = \text{tg } \alpha \text{ otrzymujemy:}$$

$$P = G \cdot n \cdot h \cdot \frac{b^3}{r^2} \cdot \text{tg } \alpha \quad (3)$$

przy pomocy wzoru (3) można obliczyć siły, powodujące osiadanie poszczególnych zwojów sprężyny, — mianowicie takie obciążenia sprężyny, pod wpływem których pierwotny kąt uzwojenia ($\alpha \leq 5^\circ$) spada do zera.

Sposób rachunkowo-analityczny obliczenia wielkości ugięcia sprężyny w zależności od obciążenia. Ugięcie obciążonej sprężyny stożkowej składa się z częściowego osiadania niektórych zwojów górnych i dolnych, (przez co zostają one chwilowo wyłączane z dalszej pracy), oraz ugięcia zwojów środkowych.

Oznaczamy:

Ugięcie sprężyny wskutek osiadania zwojów:

górnych f_g
dolnych f_d

Ugięcie zwojów środkowych f_s

Całkowite ugięcie sprężyny: $f = f_g + f_d + f_s \quad (4)$

Z równania (3) można obliczyć siłę P , która powoduje osiadanie odpowiednich zwojów sprężyny ($\alpha \rightarrow 0$).

Na rys. 6 przedstawiono sprężynę zderzakową jako rozwiniętą taśmę i wykreślono obliczone z równ. (3) siły $P=f(l)$, pod działaniem których osiadają poszczególne zwoje.

Odczytując z wykresu (rys. 6) długość odcinków, które osiadają, określamy f .

Ugięcie zwojów środkowych, które nie osiadają, obliczamy całkując równ. (1).

$$f_s = \int \frac{P}{G \cdot n \cdot h} \cdot \frac{r^2}{b^3} \cdot dl \quad (5)$$

dla obliczenia $\int \frac{r^2}{b^3} \cdot dl$ wykreślono na rys. 6

$\frac{r^2}{b^3} = f(l)$, (jako funkcję długości rozwiniętej taśmy

sprężyny). Wartość: $\int \frac{r^2}{b^3} \cdot dl$ otrzymamy, plani-

metrując powierzchnię zawartą, pomiędzy krzywą

$\frac{r^2}{b^3} = f(l)$ i osią odciętych na długości odpowia-

dającej ugięciu rozwiniętej taśmy. Np. dla siły $P = 5$ tonn na długości CD . Jeżeli siła P będzie większa niż 5 tonn, długość odcinka CD zmniejszy się ($C'D'$), wartości, f_g i f_d oczywiście odpowiednio wzrosną.

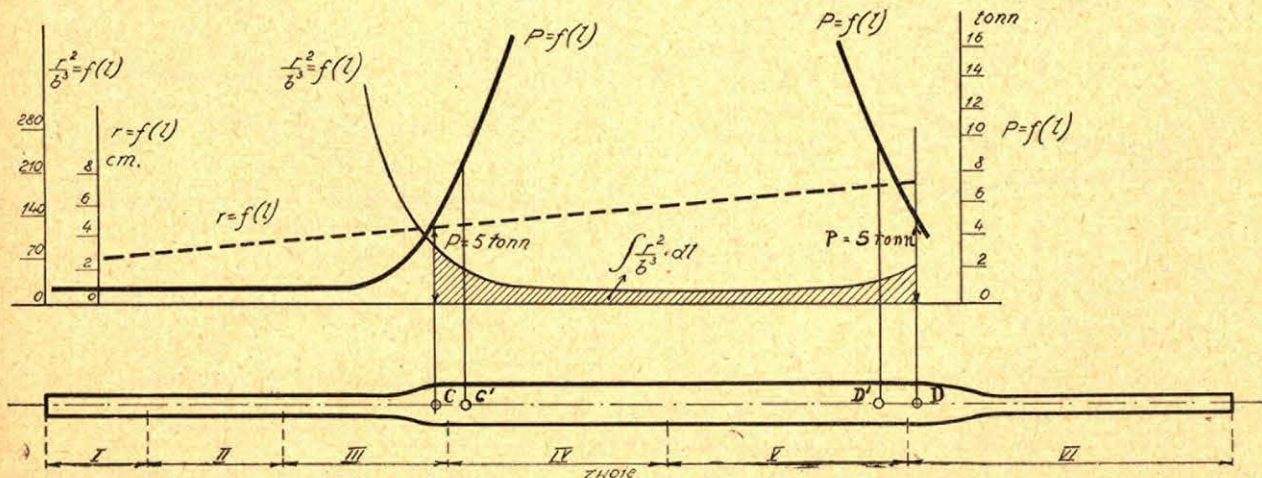
Obliczona rachunkowo zależność pomiędzy obciążeniem sprężyny (P), a jej ugięciem (f), zgadza się z wynikami pomiarów ugięcia sprężyny, uzyskanymi drogą doświadczalną (rys. 7 i 8).

Naprężenia w materiale sprężyn.

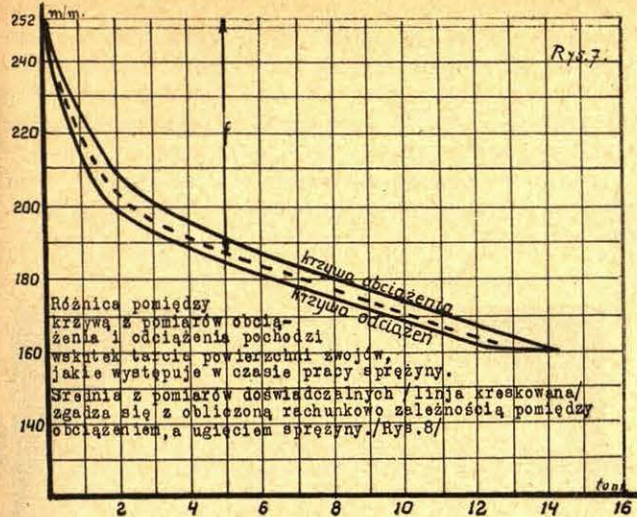
Naprężenia ścinające w zwojach sprężyny zderzakowej można obliczyć z równania:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_s}{n \cdot b^2 \cdot h} = \frac{P \cdot r}{n \cdot b^2 \cdot h} \quad (6)$$

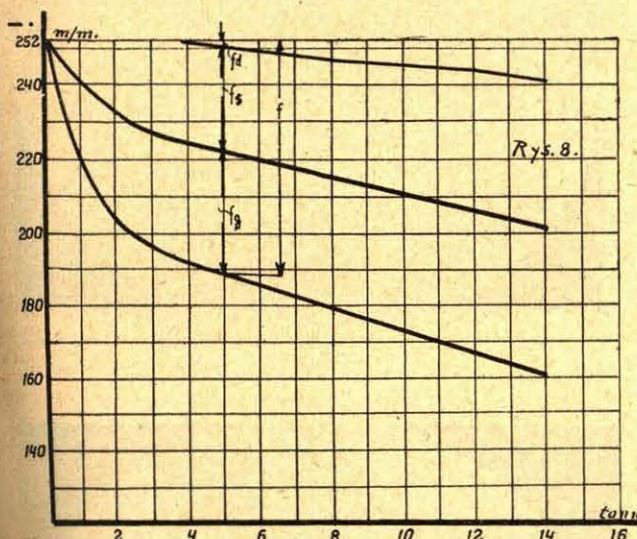
Największą wartość przybierają one w zwojach wewnętrznych (górnych) rys. 9. W zewnętrz-



Rys. 6.



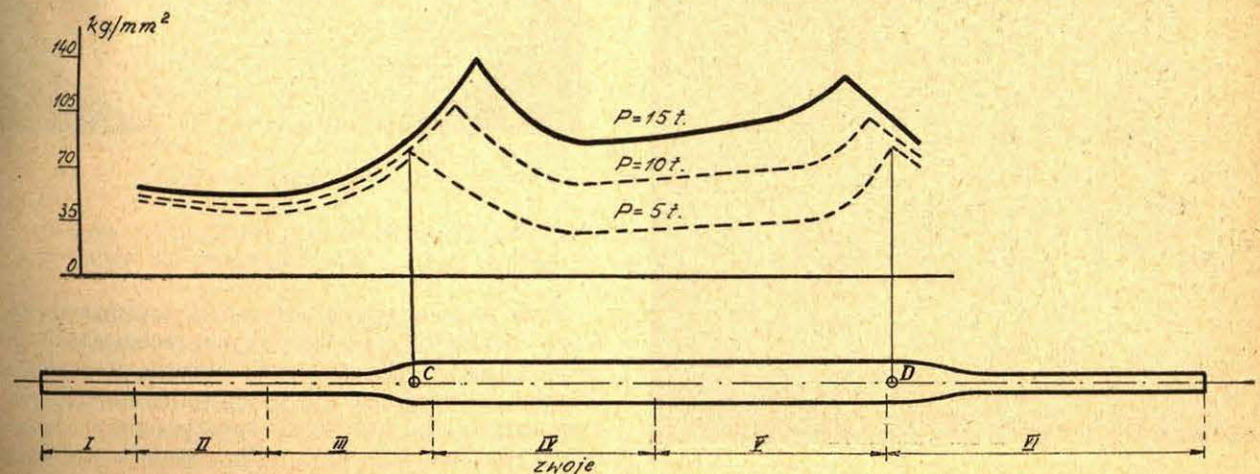
Rys. 7.



Rys. 8.

nych zwojach naprężenia są mniejsze i przy odpowiednim stosunku $b : h$, według E. Lehr'a, (Spannungsverteilung in Konstruktionselementen, Berlin 1934) wynoszą $= 0,743 \sigma_{max}$.

Przytoczone wzory obowiązują przy założeniach:



Rys. 9.

- 1) Wektory sił P i P' leżą w osi sprężyny.
 - 2) Taśma, z której nawinięto sprężynę, posiada przekrój prostokątny.
 - 3) Kąt nawierzchni sprężyny ($\alpha < 5^\circ$) jest mały, wobec czego przy wyprowadzeniu równań pominięto wartość momentu zginającego i ciśnienia.
 - 4) W równaniach nie uwzględniono wewnętrznych naprężeń w tworzywie, powstałych po pierwszych odkształceniach (naprężeniach powyżej granicy sprężystości).
 - 5) Nie uwzględniono wpływu krzywizny zwojów, ponieważ stosunek grubości przekroju (b) do promienia krzywizny (r) jest mały.
 - 6) Nie uwzględniono miejscowych naprężeń, występujących na krawędziach przekroju taśmy.
- Dla obliczenia naprężeń w zwojach, które osiadają pod działaniem siły P , wstawiamy do równ. (6) na siłę P , obliczoną z równ. (3).

$$\sigma_{max} = G \cdot \text{tg } \alpha \cdot \frac{b}{r} \dots \dots \dots (7)$$

Z równania (7) wynika, że naprężenia w zwojach są tym większe, im większy jest ich kąt nawinięcia i stosunek grubości zwojów (b) do promienia ich nawinięcia (r).

Porównanie wyników z prób na zmęczenie, oraz badań dynamicznych wykazuje, że miejsca najczęstszych pęknięć odpowiadają miejscom największych naprężeń.

Własności wytrzymałościowe materiału sprężyn.

Po obróbce termicznej sprężyna zostaje ściśnięta w prasie. Naprężenia w materiale wywołane są wyższe od granicy sprężystości, wskutek czego powstają trwałe odkształcenia i ściśnięte zwoje sprężyny nie wracają już do swej pierwotnej wysokości (odpowiednio do wielkości osiadania, sprężyny nawija się wyżej, tak by po odkształceniu, uzyskały potrzebny wymiar). Naprężenia wywołane powtórny ścisnieniem są niższe od granicy sprężystości, wskutek czego nie zachodzi już dalsze osiadanie sprężyny; takie umocnienie sprężyn stożkowych, drogą odkształcenia materiału na zimno (zgniot), odbywa się kosztem zmniejszenia odporności materiału na uderzenie, inaczej zwiększeniem kruchości.

Przeciętna analiza materiału sprężyn zderzakowych i ciągliwych używanych na P. K. P.

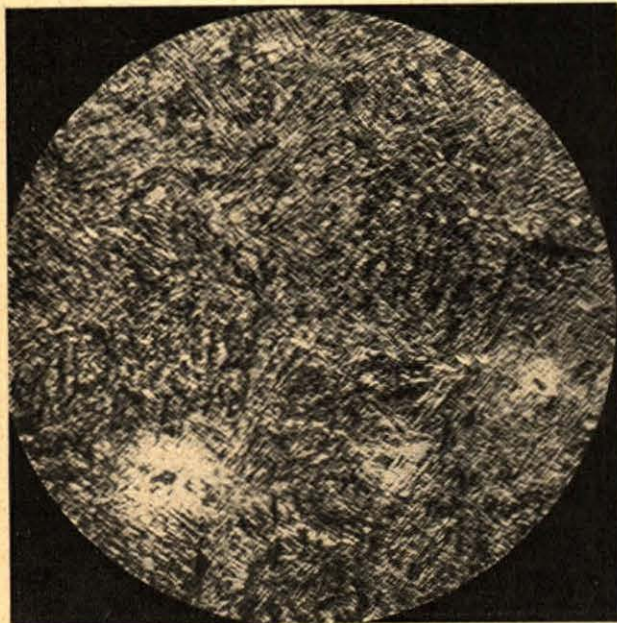
C %	Mn %	Si %	P %	S %
0.41	0.79	1.13	0.02	0.029
0.40	0.68	1.09	0.03	0.030
0.40	0.67	1.05	0.03	0.030

Własności mechaniczne:

	R kg/mm ² wytrzyma- łość	A% przy l = 10 d wydłużenie	U kgm/cm ² udarność	T Rockwell skala „C” (twardość)
Taśmy walcowane	70 kg/mm ²	12%		
Sprężyny ulepszo- ne termicznie, (har- towane w wodzie i odpuszczone w kąpieli olejowej).	160 .. 170 .. 180 ..	—	pr. Mes- nagera 0,4—0,5	43° C 47° C

Mikrografie materiału sprężyn zderzakowych wykazują naogół jednolitą strukturę troostytową, powstałą z rozkładu martenzytu (fot. 1).

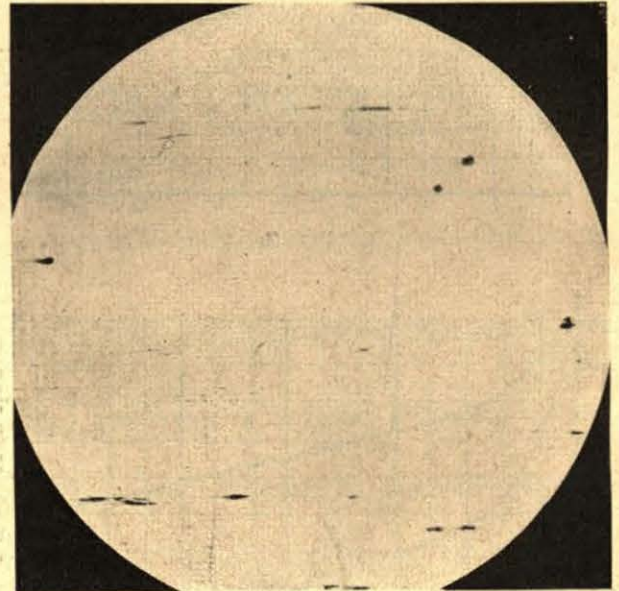
Badania makroskopowe uwiarydliwiły w materiale niektórych sprężyn znaczne zanieczyszczenia żuzłem (fot. 2, 3). Pomiary aparatem Rockwella wykazały znaczne różnice w twardości materiału. Przyczyną tego może być nierównomierne nagrzanie materiału przed hartowaniem, oraz nierównomierna szybkość chłodzenia poszczególnych zwojów w czasie hartowania.



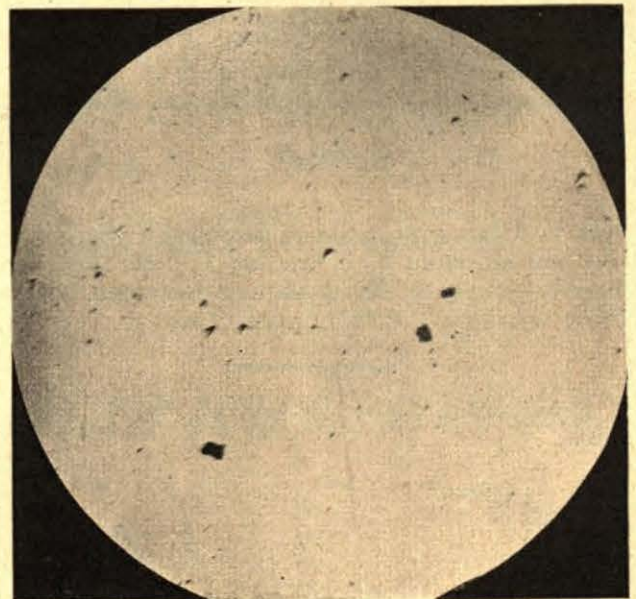
Fot. 1.

Pomiary udarności (próbki Mesnager'a, łamane taranem Charpy w temp. 18°C) wykazały odporność na uderzenie 0,4—0,5 kg/cm². Badania odporności na uderzenie wykonane w temperaturach niższych (— 15°C) wykazały dalsze zwiększenie kruchości materiału.

Mała odporność materiału na uderzenie jest właśnie jedną z przyczyn częstego pęknięcia sprężyn zderzakowych.



Fot. 2.



Fot. 3.

Wnioski:

Celem polepszenia własności wytrzymałościowych należałoby w warunkach technicznych odbioru sprężyn zderzakowych określić wartość minimalną na udarność dla wstęp walcowanych, przeznaczonych do produkcji sprężyn, oraz wartość minimalną na udarność, dla próbek wyciętych z materiału gotowych do odbioru sprężyn.

Wartości na udarność powinny być znacznie wyższe od znalezionych przy pomiarach własności wytrzymałościowych sprężyn zderzakowych (0,4 — 0,5 kgm/cm² próba Mesnager'a).

Próby na udarność należałoby również przeprowadzać w temperaturach poniżej 0°C, z uwagi

na silne przesunięcie zakresu kruchości stali w stronę niskich temperatur.

Należałoby przeprowadzić próby z zastosowaniem wysoko wartościowego tworzywa do wyrobu sprężyn zderzakowych (stałe chromowo-krzemowe).

RÉSUMÉ. Après avoir examiné les principes essentiels du travail des ressorts de tampons, l'auteur exprime l'opinion que de fréquentes ruptures de ces ressorts sont dues à leur faible résistance aux chocs, et aux tensions trop élevées dans le matériel pendant le travail du ressort. En conclusion il propose de faire des essais en employant l'acier chromo-silicique pour la fabrication des ressorts.

Kronika krajowa

OTWARCIE LINII KOLEJOWEJ SIERPC—TORUŃ ORAZ 2-GO TORU NA LINII KUTNO—TORUŃ

Dnia 23.I. b. r. nastąpiła uroczystość otwarcia nowej linii kolejowej normalnotorowej Sierpc—Toruń długości 78,8 km oraz 2-go toru na linii Kutno—Toruń długości 109 km.

Obie te inwestycje mają duże znaczenie dla rozwoju i usprawnienia sieci polskich dróg żelaznych.

Budowę linii Sierpc—Toruń rozpoczęto w r. 1935 na zasadzie ustawy z dnia 18.IV r. 1935 i wykonano całkowicie kosztem Skarbu Państwa.

Linia ta stanowi przedłużenie istniejącej linii kolejowej Sierpc—Nasielsk, wybudowanej w r. 1925 i łącznie z otwartą w lipcu r. 1936 linią Zegrze—Tłuszcz tworzy nową arterię komunikacyjną dla kierunku ze wschodu na zachód z ominięciem Węzła Warszawskiego.

Ma to duże znaczenie gospodarcze dla dzielnic wschodnich Rzeczypospolitej, ze względu na przyspieszenie i skrócenie drogi w ruchu towarowym. Poza tym linia ta, przebiegając przez obszary ziem będących w dużej kulturze rolnej i dotychczas pozbawionych kolei normalnotorowych zaspakajających potrzeby komunikacyjne.

Na linii Sierpc—Toruń zostały wybudowane następujące stacje, licząc od Sierpca w kierunku Torunia: Koziołek, Skępe, Lipno, Czernikowo i Lubicz.

W r. 1935 wykonano przy budowie tej linii roboty ziemne w ilości około 1.068.000 m³ i 12.850 m³ betonów w przyczółkach mostowych i przepustach oraz rozpoczęto budowę dworców i innych budynków stacyjnych. W roku następnym 1936 ułożono tor na podłożu żwirowym, dokończono budowę budynków, niezbędnych dla potrzeb ruchu, zaopatrzone linia w urządzenia bezpieczeństwa, telegraf i telefon.

W okresie najbardziej intensywnych robót pracowało przy budowie linii około 2.350 robotników.

Linia pierwszorzędna Warszawa—Kutno—Tczew—Gdańsk—Gdynia posiadająca 2 tory na odcinkach z Warszawy do Kutna i z Torunia do Gdyni, dotychczas nie miała połączenia Kutna i Torunia szlakiem 2-torowym. Brak ten wytwarzał duże trudności ruchowe, które wywoływały potrzebę budowy 2-go toru na tym odcinku.

Budowa została zapoczątkowana w r. 1934.

W związku z budową 2-go toru zostały wykonane roboty przy przebudowie układu torów na poszczególnych stacjach, przy budowie nowych peronów i przebudowie urządzeń bezpieczeństwa.

ZASTOSOWANIE SUCHEGO LODU DO PRZEWOZÓW KOLEJOWYCH.

W drugiej połowie grudnia r. z. rozpoczęto jednocześnie w Państwowych Zakładach Zdrojowych w Krynicy i w jednej z Dyrekcyj Okręgowych Kolei Państwowych doświadczenia nad zastosowaniem do przewozów kolejowych łatwopłynięcych się artykułów żywnościowych stężonego dwutlenku węgla, popularnie zwanego „suchym lodem”. Dzięki niezmiernie niskiej temperaturze — 79° C oraz silnym właściwościom bakteriobójczym „suchy lód” jest idealnym środkiem chłodniczym. Stosowanie jego na większą skalę w przewozach kolejowych rozpoczęło się zaledwie przed paru laty (Anglia, Japonia, Stany Zjednoczone), w większości państw (Niemcy, Węgry, Włochy, Francja i t. d.) zagadnienie „suchego lodu” znajduje się jeszcze w stadium badawczym.

Polska znalazła się w sytuacji niezmiernie korzystnej, nie potrzebuje bowiem wytwarzać bezwodnika węgla sztucznie, a ma jak się zdaje nieprzebrane jego źródło naturalne w gazie, dobywającym się z szybów źródeł leczniczych Krynicy. Tam też powstała pierwsza w Polsce wytwórnia „suchego lodu”, oparta na systemie Maiuri. Otrzymywany na miejscu „suchy lód” jest całkowicie czysty, wolny od wszelkich szkodliwych domieszek. Dzienna produkcja „suchego lodu” wynosi w stadium początkowym około 1 tonny, wkrótce będzie podwyższona dwukrotnie.

Wprowadzenie „suchego lodu” jako środka chłodzącego, będzie miało ogromne znaczenie dla wielu gałęzi gospodarstwa narodowego, a przede wszystkim dla naszego rolnictwa (przewozy mięsa bitego, bekonów, drobiu, ryb, nabiału) i otworzy nowy zasięg zbytu wewnętrznego i zewnętrznego dla wielu jego wytworów.

Przed przystąpieniem do eksploatacji „suchego lodu” w transportach kolejowych potrzebne są skrupulatne badania bilansów i równowagi cieplnej, tak w wagonach-lodowniach, które mają być

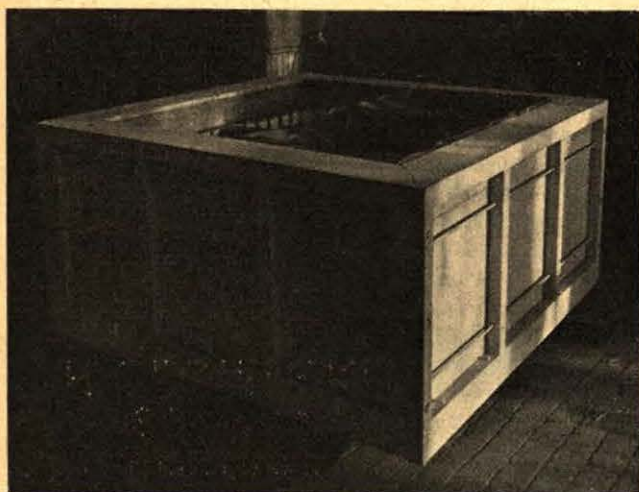
uruchomione z zastosowaniem suchego lodu, jak i w urządzeniach pomocniczych, kontenerach (skrzyniach ładunkowych) do przewozu suchego lodu, (rys. 1), składach do jego magazynowania (rys. 2) itd.

Próby odbywają się w warunkach sztucznych, laboratoryjnych, w halach z temperaturą $+25^{\circ}\text{C}$ i wyżej, t. j. w najbardziej niekorzystnych warunkach transportów lotnych.

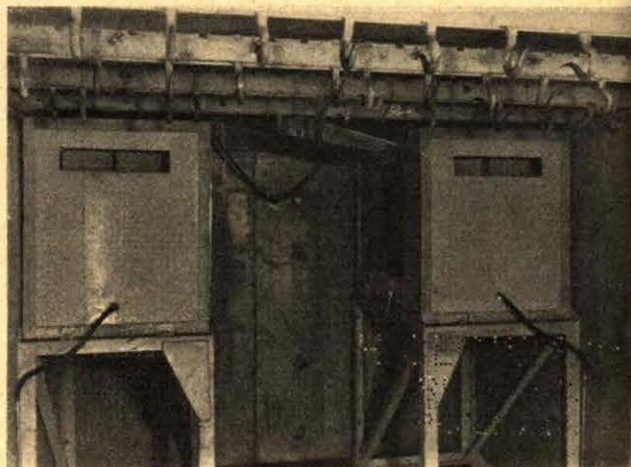
Doświadczenia potrwać w ciągu paru miesięcy.



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

Te właśnie doświadczenia rozpoczęto na terenie Zakładów Zdrojowych w Krynicy, oraz w twórnii H. Cegielski w Poznaniu, która dokonała przeróbki pewnej niewielkiej ilości wagonów-łodowni na suchy lód (rys. 3) oraz zbudowała kilkanaście kontenerów do przewozu suchego lodu.

W razie dodatknych wyników na wiosnę roku bieżącego należy oczekiwać uruchomienia na P. K. P. pierwszych transportów produktów żywnościowych z zastosowaniem najbardziej nowoczesnego środka chłodzącego.

W.

Żądaj wszędzie i kupuj znaczki FOM

Kronika zagraniczna

ZAMÓWIENIA TABORU NA R. 1937.

Z doniesień czasopism zagranicznych widać, iż na r. bieżący szereg państw postanowiło dokonać dużego wysiłku finansowego i technicznego, aby mieć ilość taboru kolejowego, odpowiadającego wymaganiom bezpieczeństwa i pewności ruchu, tudzież komfortowi przewozów pasażerskich i potrzebom handlu.

A więc w Anglii Kolej London—Midland and Scottish R-ay przeznaczyła w budżecie r. 1937 sumę 3.250.000 funtów na budowę 105 parowozów, 210 kotłów parowozowych, 751 wagonów osobowych i 12105 wagonów towarowych i specjalnych; wydatek na tabor tej kolei w r. 1936 wynosił około 5 milionów funtów.

Kolej London and North Eastern R-ay ma w budżecie sumę 1.750.000 funtów na budowę taboru, w tym 1800 towarowych wagonów krytych, 1500 węglarek i 300 skrzyń ładunkowych (kontenerów).

W Niemczech preliminowany budżet I półroczu 1937 r. przewiduje wydatek 80 milionów m. n. na budowę 86 parowozów, 11 lokomotyw elektrycznych, 12 silników elektrycznych, 20 lokomotyw manewrowych, 43 wagonów motorowych, 383 wagonów osobowych stalowych, spawanych całkowicie, 1499 wagonów towarowych itd. Należy przypomnieć, że od lat dwóch Koleje Niemieckie zamawiają przeciętnie rocznie nowego taboru za 185 milionów r. m. I tak w r. 1935 zamówiono: 240 parowozów, 150 lokomotyw manewrowych, 232 wagony motorowe, 339 wagonów osobowych i 3784 wagonów towarowych różnego przeznaczenia. W r. 1936 dostarczono: 147 parowozów, 30 lokomotyw elektrycznych, 78 lokomotyw manewrowych, 53 wagony motorowe, 170 autobusów szynowych, 606 wagonów osobowych i 1038 wagonów towarowych.

W.

NOWE WAGONY MOTOROWE I PAROWOZY KOLEI HOLENDERSKICH.

Koleje holenderskie wydały zamówienia na 8 nowych wagonów motorowych kształtu opływowego; wagony z napędem silnikiem Diesla, w odróżnieniu od wagonów budowy r. 1934, mają mieć przedkładnię mechaniczną, zamiast elektrycznej. Wagony mają mieć 15 miejsc siedzących 2 klasy i 56 miejsc 3 klasy. Wykonanie ich będzie zbliżone do wagonów budowy r. 1934 z tym jednak, że ściany czołowe obudowane są, o ile można najszerszej płytami szklanymi, a miejsca w pobliżu stanowiska motorniczego pozwalają pasażerom na szeroki rzut oka przez okna.

Wagony będą mieć sprzęgi automatyczne, pozwalające na łączenie 2 wagonów w jedną całość. Każdy wagon wyposażony jest w 2 silniki po 150 KM z 1500 obrotami/min. Silniki znajdują się po środku wagonu pod podwyższeniem podłogi przedziału bagażowego. Ogrzewanie wodą chłodzącą silniki. Długość całkowita wagonów wynosi 26,7 m, rozstęp wózków — 18 m.

W stosunku do starych wagonów motorowych z napędem Diesel-elektrycznym, koleje holenderskie zastosowały innowację, pierwszą w Europie. Mianowicie spróbowano łączyć wagony motorowe w zespoły po 3—4 jednostki. Doświadczenia te udały się tak dobrze, że od listopada r. 1936 zastosowano ten sposób trakcji na stałe. Silniki zespołu obsługiwane są z jednego stanowiska motorniczego, do kontroli zaś technicznej pociągu motorowego (temperatura wody chłodzącej, ilość obrotów, szybkość itd.), wyznaczony został osobny pracownik-technik.

Kształty opływowe parowozów, nadane po raz pierwszy na wiosnę r. ub. parowozowi serii 3700 dały tak dodatnie wyniki, iż postanowiono przeobrazić na kształt opływowy jeszcze 5 parowozów tej samej serii. W przygotowaniu prace nad nadaniem kształtu opływowego również parowozom serii 3900. (*Zeit. Ver. M. Eisenb. Verw. Nr. 47—1936*).

W.

ROZWÓJ TRAKCJI MOTOROWEJ NA KOLEJACH FRANCUSKICH.

W okresie czterech ubiegłych lat inwestowały koleje francuskie w wagony motorowe 336 mil. fr., doprowadzając liczebny czynny stan parku wagonów motorowych do 354 jednostek, które w prawidłowym ruchu wykonują dziennie 75.000 km. W r. 1936 park wagonów motorowych ma być powiększony o dalszych 170 jednostek i przeznaczony częściowo do ruchu na odległości krótkie i średnie, nie wyłączając atoli i ruchu na odległości dalekie, w pełnym tego słowa znaczeniu, jak np. na Kolejach Wschodnich, na linii Paryż—Strassburg, a na Kolejach P. L. M. na linii Besançon—Lyon. Koleje Północne zamierzają między innymi wprowadzić cztery pociągi motorowe, każdy w składzie trzech wagonów do obsługi ruchu podmiejskiego. Kolej Paryż—Orlean planuje razem z koleją Południową użyć nowych wagonów motorowych do obsługi komunikacji poprzedniej między Bordeaux i Tours z jednej i Genewą z drugiej strony. Zachodzi jednak wątpliwość czy kolejom francuskim powiedzie się wykonanie powyższych zamierzonych planów w pełnej mierze, gdyż potrzebne na ten cel kredyty zostały przez skarb Państwa ograniczone. (*Z. V. M. E. V. zesz. 36. z 3 września r. 1936*).

S. B.

SPOSÓB WYPŁATY ZAROBKÓW ROBOTNICZYCH W WARSZTATACH PARYSKICH PRZEDSIĘBIORSTW TRANSPORTOWYCH.

Komunalne Towarzystwo Transportowe Okręgu Paryskiego, obejmujące Komunikację tramwajową i omnibusową (Société des Transports en Commun de la Région Parisienne (STCRP)) zaprowadziło w swoich warsztatach bardzo dowcipny sposób wypłaty zarobków robotniczych (t. zw. system Citroën), pozwalający wypłacić wynagrodzenie 100 robotnikom w ciągu 10 minut. System ten

polega na tym, że wypłata odbywa się za pomocą większej ilości okienek kasowych, przy czym w każdym okienku wypłaca się tylko jednakowe kwoty. Przed wypłatą każdy robotnik otrzymuje kartkę z wypisaną na niej kwotą i Nr. okienka kasowego. Nie wypłaca się przy tym kwot mniejszych niż 10 fr., lecz zalicza się je na rachunek przyszłych wypłat. (Z. V. M. E. Nr. 30, r. 1936).

K. B.

KOLEJE FRANCUSKIE W R. 1935.

W r. 1928 tak zwane wielkie francuskie linie kolejowe przekazały do wspólnej kasy po raz ostatni nadwyżkę budżetową w wysokości 265 mil. fr. Już w roku następnym koleje dały niedobór 187 mil. fr., stale wzrastając niedobór ten osiągnął w r. 1935 rekordową liczbę 4.402 mil. fr. Gdy w innych krajach życie gospodarcze ożywiało się, we Francji uskarżali się, że handel i poziom życia w r. 1935 znajdował się jeszcze ciągle w zastoju. Dochód gospodarstwa rolnego zmniejszył się, siła kupcza robotnika jest nadal bardzo niska, konsumpcja paliwa niższa niż w r. 1934, a obrót handlowy z zagranicą zmniejsza się. Jako skutek wzrostu bezrobocia, polityka niepewności i ciężkie położenie rynku pieniężnego. W tych warunkach koleje musiały ucierpieć, co wyraziło się zmniejszeniem wpływów i niedoborem przy zamknięciu rachunków rocznych. Już w r. 1934 oświadczył minister robót publicznych, że gospodarowanie z niedoborem jest dużym niebezpieczeństwem. Przez sposób, w jaki się te niedobory pokrywa, odciaża się teraźniejszość, ale tym bardziej obciąża przyszłość. Dla kolei przyszłość zależna jest od tego, w jaki sposób zostaną załatwione zagadnienia związane z niedoborem. Trzeba znaleźć sposoby zmniejszenia wydatków i skoordynować zagadnienie wspólnej pracy różnych rodzajów środków przewozowych. Po ustaleniu trudności, jakie należy zwalczyć, ówczesny rząd sądził, że wszedł na drogę ich pokonania. Jednak w kołach kolejowych wyrażano odmienny pogląd. Ustawodawcze środki, zastosowane w r. 1935 nie dały tego wyniku, jakiego oczekiwano. Przyczyną tego są w znacznym stopniu stosunki polityczne we Francji, przez gwałtowną zmianę rządu, zniszczono skłonność do stałości rozwoju. Zaledwie rząd ustalił pewne wytyczne, gdy musiał ustąpić, rząd następny zdradził zupełnie inne poglądy na te same zagadnienia.

W pierwszej połowie r. 1935 utworzono centralną instytucję: Comité Supérieur de Coordination des Transports, której działalność rozciągała się na koleje, ruch drogowy, rzeczny i lotnictwo. Komitet składał się z 5 osób, z ministrem robót publicznych na czele, oraz z 4 Generalnych Dyrekcji: kolei, dróg wodnych i portów, marynarki handlowej i floty powietrznej handlowej. Szczególne znaczenie dla kolei miało zarządzanie o ruchu towarowym na drogach. Celem uzgodnienia ruchu kolejowego z drogowym, ustanowiono, że wysyłka na odległości do 50 km przypada ruchowi drogowemu, na odległości większe od 100 do 200 km, kolejom, a w granicach średnich dzieli się pomiędzy obydwa środki przewozowe. W ten sposób koleje przekazywały ruchowi drogowemu część przewozu drobnicowego. Ruch drogowy na średnie i dalsze odległości miał podlegać osobnemu opodatkowaniu, a umowy zawarte na tych podstawach miały obowiązywać do r. 1941. W połowie lipca r. 1935 wydano 21 zarządzeń, które miały przywrócić równowagę w budżecie państwowym. Nie było żadnego przedsiębiorstwa, ani żadnej osoby prywatnej, któreby nie odczuły ich działania. Celem ich było zmniejszenie wydatków państwa, a zatem i towarzystw kolejowych. Koleje miały otrzymać znaczne oszczędności i odroczenia opłat, jednak już wówczas oceniano przewidywany niedobór na 4,5 mil. fr., gdyż wydane zarządzenia uważano za niedostateczne. Dalsze zarządzenia o zarządzie państwowym i obronie narodowej dotyczyły również kolei, nie przyniosły jednak żadnych ulg, a postanawiały jedynie, że poczta ma zwracać część należności za wykonane dla niej przewozy, co oceniano na 150 mil. fr. rocznie, gdy w rzeczywistości koleje oceniały łożone na ten cel wydatki w r. 1935 na 720 mil. fr. Dalsze zarządzenia dotyczyły uproszczenia zarządu kolejami, udziału państwa i kolei w zwalczaniu bezrobocia, zwalnianiu kolejów od przestarzałych dawnych zobowiązań, narzucanych kolejom przy ich zakładaniu, uzupełnianiu warunków współpracy kolei z drogami i t. p.

Jak widzimy prawodawstwo pracowało gorliwie, aby pomóc kolejom, ale też niewiele więcej zrobiono. Dotych-

czas nie zdecydowało ministerstwo przedstawionych mu wniosków o uregulowaniu współzawodnictwa pomiędzy kolejami i ruchem samochodowym, aczkolwiek 77 departamentów takie wnioski przedstawiło. W senacie, chwalono koleje za ich sprawność, wydatne zwiększenie szybkości i t. d., jednak uznano za niewskazane równomierne rozłożenie ruchu pomiędzy koleje i ruch samochodowy. Deficyt kolejowy uznano za wątpliwy. Twierdzono, że państwo otrzymuje od kolei 2 mil. fr., z ruchu zaś samochodowego 6 mil. fr.; łożąc na utrzymanie dróg zaledwie 1 mil. fr., powinno państwo część nadwyżki oddawać kolejom dla pokrycia ich deficytu. Z poglądem tym rząd nie zgodził się.

Celem ujednostajnienia eksploatacji różnych sieci kolejowych, stworzono wspólny urząd, który ma pracować bez naruszenia samodzielności oddzielnych zarządów kolejowych. Pomiedzy ulepszeniami należy wskazać na zwiększenie ilości wagonów motorowych osobowych. Wagony te w r. 1934 wykonały 8.145.821 km, w r. 1935 zaś praca ich wzrosła do 17.819.499 km. Cieszą się one wielką popularnością, zwiększając ilość przewozów osobowych, jednocześnie są tańsze w eksploatacji niż pociągi obsługiwane przez lokomotywy.

Cała sieć kolei francuskich obejmowała w 1935 r. 40.174 km, dzielią się one następująco pomiędzy poszczególne towarzystwa:

	km	współczynniki eksploatacji	
		r. 1934	r. 1935
Koleje Północne	3830	94,09	98,89
" Wschodnie	5076	98,47	105,53
" Etat	9594	116,06	117,74
" P.L.M.	9944	98,15	102,98
" Orleańskie	7411	92,03	96,10
" Południowe	4314		
" Alz. Lotaryn.	2300	99,75	108,34

Koleje francuskie zatrudniały 428.712 pracowników, w tym 27.285 czasowych. Tabor ich składał się z 18.136 parowozów, 653 lokomotyw elektrycznych, 74 motorowych. Dość do tego należy 18 parowych, 379 elektrycznych i 377 motorowych wagonów. Tabor wagonowy stanowiły: 32.640 wagonów osobowych i 541.932 wagonów towarowych. W r. 1935 tabor ten wykonał następującą pracę: 462.868.253 lokomotywo/km, 17.819.499 motoro/km, dochodzi 7.538.143.437 wagono/km, oraz 401.927.517 wagono/km przewozów służbowych. Ogółem przewieziono 22.542 milion. pasażerów i 191.888.425 t ładunków na odległość 27.578.747.608 km. Przeciętnie było dziennie nieczynnych 42.110 wagonów towarowych. W r. 1935 ilość parowozów zmniejszyła się o 540, a lokomotywy elektrycznych wzrosła o 28. W porównaniu do roku poprzedniego wykonano: w przebiegu lokomotyw mniej o 16.092.478 km, przebiegu wagonów motorowych więcej o 9.673.678, przebiegu wagonów mniej o 337.931.072 km, osób przewieziono mniej o 38 mil., a ładunków mniej o 17 mil. t.

Wyniki finansowe wykazały:

	r. 1935	r. 1934
Ruch osobowy milion fr.	4.170	4.373
" towarowy " "	5.660	6.476
inne wpływy " "	203	224
	10.033	11.073
wydatki milion fr.	11.435	10.989
różnica	- 402	+84

Przeciętny współczynnik eksploatacji był 104,00 wobec 99,24 w r. 1934.

Koleje francuskie zestawiają swe wpływy i wydatki według różnych zasad. Jednak różnica nie jest tak wielka, by mogła zmienić ogólny obraz stanu tych kolei. W ostatnim zestawieniu różnica pomiędzy dochodami i wydatkami wykazuje w r. 1935 niedobór 3.831.934.788 fr. (w r. 1934: 3.419.190.108 fr.) z których tylko 82.003.934 (93.924.328) użyto na inne cele, pozostała zaś suma, ponad trzy miliony fr., na opłatę procentów od kapitału.

Niedobór ten, według opinii zarządu kolejowego, wprowadzić nie zniknie, lecz mógłby być znacznie zmniejszony, gdyby państwo nie pobierało tak znacznych opłat w formie podatków i całkowicie opłacało świadczenia, wykonywane przez koleje na potrzeby państwa. Opodatkowanie wyniosło w 1935 r. 795.116.683 fr. od ruchu 726.312.073 fr, od opodatkowania papierów i 128.058.931 fr. różnych innych podatków. Nieopłacone świadczenia przewozu poczty oceaniane są na 744.183.443 fr., przewóz wojska i floty na 138.940.229 fr., innych świadczeń 79.332.749 fr. Łącznie sumy te stanowią 2.611.945.108 fr.

Cena przejazdu na kolejach francuskich obliczana jest po 0,45 fr/I kl., 0,30 fr/II kl. i 0,20 fr/III kl. Jest ona cztery razy wyższa niż ceny r. 1914, jednak należy pamiętać, że wartość franka przedstawiała w 1935 r. $\frac{1}{3}$ wartości przedwojennej, tak że w rzeczywistości opłaty pasażerskie wynoszą 80% cen przedwojennych. W opłatach tych mieścił się dotychczas 32,5% podatek państwowy, zmniejszony obecnie do 12%. Taryfy towarowe nie dają się tak łatwo porównać, wynoszą one $\frac{5}{1}$ stawek przedwojennych i są znacznie niższe niż w innych krajach.

Charakterystyczne światło rzuca porównanie niektórych lat poprzednich:

	r. 1913	r. 1921	r. 1929
Długość sieci km . . .	39.455	41.752	42.147
Pracowników kolejowych	340.481	494.196	473.522
Kapitał zakład. milion. .	19.700	28.925	51.387
Dochody milion. fr. . .	2.020	6.362	15.906
Wydatki	1.276	7.212	12.505
Niedobór (nadwyżka) . .	+0,744	-0,850	+3,401
Spółcz. ekspl.	63 18	113 37	78 62

Aczkolwiek r. 1913 wykazał nadwyżkę eksploatacyjną, to jednak w rezultacie rok ten zamknięto niedoborem 40.387.269 fr., który wzrósł w r. 1931 kiedy sama eksploatacja była deficytowa do 2.069.180.372 fr. Do r. 1929 koleje francuskie tak dalece zdołały przyjść do równowagi, że wspólny przychód roczny dał nadwyżkę dochodów 305.197.522 fr.

Wykonane przewozy w poszczególnych latach wskazują nie tylko na przebieg spraw na samych kolejach, lecz pośrednio ilustrują życie gospodarcze kraju. Dały one w 1913 r. 26.328 mil. t/km, 19.223 mil. pasaż/km i 400 tysięcy pociągo/km, gdy w r. 1921 odnośne liczby były: 27.060 mil. t/km, 25.653 mil. pasaż/km i 317 tys. pociągo/km, a w r. 1929 wyniosły: 43.949 mil. t/km, 28.086 mil. pasaż/km i 448 tys. pociągo/km.

Pierwsze miesiące r. 1936 wykazały zwiększenie dziennego ładunku wagonów. Co do wydatków, to podjęto na wszystkich kolejach zarządzenia oszczędnościowe, lecz obecne warunki polityczne, mogą w życiu gospodarczym wywołać zupełnie nieoczekiwane wypadki, ujemnie wpływające na przewozy kolejowe. W każdym razie przyjście do władzy partii lewicowych, które zawsze wypowiadały się za upaństwowieniem kolei, jeżeli nie pociągnie tego za sobą, to spowoduje znaczne wzmoczenie nadzoru państwowego nad kolejami. W rzucie oka na r. 1936, koleje francuskie skarżą się, że państwo raczej szkodzi, niż pomaga kolejom. Otrzymując znaczne dochody w postaci podatków i wielkich świadczeń ze strony kolei, nie wspomaga ich dostatecznie. Jako swego pierwszego przeciwnika uważają koleje samochód, który chroniony jest przez państwo od opodatkowania i któremu państwo dostarcza drogi jezdnej bez odszkodowania za jej używalność. Koleje żądają równego traktowania ich z samochodem, a wówczas mają nadzieję utrzymania równowagi swego budżetu i będą mogły

wnieść swój udział do budżetu ogólnopolskiego. (Z. V. M. E. V. nr 43. r. 1936).

wg.

KOLEJE SZWEDZKIE W R. 1935.

Rok 1935 jak i poprzedni był pod znakiem dalszego polepszania się koniunktury. Wzrost ilości podróżujących, ożywiony handel i wymiana towarowa, wpłynęły dodatnio na podniesienie ruchu kolejowego. Ogólne wpływy wyniosły 193,4 mil. kor., a więc o 16,6 mil. więcej niż w roku poprzednim, a wydatki wyniosły 142,5 mil. kor., czyli więcej o 5,9 mil. kor. W zestawieniu poniżej podane są wpływy i wydatki w mil. kor. według podziału na rodzaje za szeregi najbliższych lat:

	1935	1934	1933	1932	1929
W p ł y w y					
przewozy osobowe .	70,9	66,0	60,0	61,1	65,9
" towarowe					
bez rudy	97,1	90,9	79,2	77,5	108,9
przewozy rudy . .	14,1	9,0	4,5	5,8	23,5
poczta i inne . . .	11,1	10,9	10,7	10,7	9,9
razem .	193,4	176,8	154,4	155,1	208,2
W y d a t k i					
eksploatacyjne . .	92,7	90,7	89,6	90,2	
utrzymanie bez zapasów	39,9	37,0	34,8	38,1	
emerytalne.	9,8	8,8	8,4	8,1	
razem .	142,4	136,5	132,8	136,4	142,2
nadwyżka dochodu	51,0	40,3	21,6	18,7	66,1
dochodzi gwarancja przewozu rud . .	3,2	7,8	11,8	11,1	
odchodzą odpisy .	22,3	25,7	29,2	28,0	16,7
czysty dochód . .	35,1	28,6	16,0	12,9	49,3
oprocentowanie na korzyść państwa .	32,0	31,0	31,0	30,1	31,9
saldo dodatnie lub ujemne	+31	-2,4	-15,0	-17,2	+17,4

Porównywanie przytoczonych lat jest bardzo trudne ze względu na znaczne zmiany, jakie zachodziły na kolejach szwedzkich w tych latach. Upaństwowienie wielu prywatnych linii kolejowych, stopniowa elektryfikacja, współzawodnictwo samochodowe, zmiany taryfowe, różnice w wyposażeniu personelu i cenach materiałów, wzrost emerytur, wszystko to, w znacznym stopniu i w różnych kierunkach, oddziaływało na dochody kolejowe. Elektryfikacja linii przeprowadzana jest w dalszym ciągu w tym samym szybkim tempie i obecnie już prawie $\frac{2}{3}$ ruchu wykonywane jest taborem zelektryfikowanym. Przy znacznym wzroście ruchu w całej pełni wystąpiły zalety elektryfikacji, należy też podkreślić, że od czasu racjonalizacji szeregu działań wpływy kolei wzrosły o 38,3 mil. kor., gdy wydatki eksploatacyjne w tym samym czasie wzrosły tylko o 4,3 mil. kor. W ruchu osobowym w porównaniu do r. 1934 ilość przewiezionych pasażerów wzrosła o 8,6%, ilość pasaż/km o 10,1%, a wpływy o 7,4%. W ruchu towarowym, bez przewozu lapońskiej rudy, ilość przewiezionych ładunków wzrosła o 5,9%, wykonanych t/km o 9,1%, a wpływy o 6,6%. Szczególnie wzrósł przewóz rudy, który zwiększył się o 58% i wynosił 59% przewozów rudy w r. 1929. Dzięki wzrostowi obrotów, zwiększeniu siły kupczej, zmniejszonym kosztom przejazdu i ożywionemu ruchowi obcokrajowców, jak rów-

niez skutecznie przeprowadzonej reklamie, ruch osobowy wzrósł o 10%. Jeżeli jednak porównamy wpływy z ruchu osobowego w r. 1935 z wpływami w r. 1930, które wynosiły w mil. kr. 70,9 i 70,4, i uwzględnimy, że w r. 1935 taryfa osobowa była niższa o 17%, to widzimy o ile wzrósł rzeczywiście ruch w porównaniu do r. 1930. Ogólna praca kolei przedstawiała się następująco:

	r.1935	r.1934	r.1933	r.1932	r.1929
Ilość przewiezionych podróżnych milion.	39,9	36,7	32,9	31,3	31,4
Ilość pasaż/km mil.	1871	1700	1416	1457	1467
przewiezionych ładunków milion. t	10,0	9,4			
Wykonano t/km mil.	1673	1533	1301	1240	1633
Ilość przewiezionej rudy milion. t . . .	5,1	3,2	1,6	2,1	8,6
Wykonano t/km mil.	760	472	276	343	1325
Ogółem wykonano pociąg/km milion.	43,1	40,1	35,8	33,9	33,9
Ogółem wykon. wagono/osio/km mil.	1239	1128	967	948	1101
Ogółem wykonano brutto/t/km mil.	10717	9511	8139	7666	9202

1/3 brutto/t/km w r. 1935 wykonano za pomocą trakcji elektrycznej. (Z. V. M. E. V. nr 35 — r. 1936).

wg.

SPRAWOZDANIE KOLEI AUSTRIACKICH ZA R. 1935.

Wyniki finansowe kolei austriackich za r. 1935 w porównaniu z r. 1934 wykazują, jak to widać z poniżej podanego zestawienia, pewną poprawę:

	1935	1934	W %
	miliony szyl.		
Wpływy z ruchu osobowego i bagaży	137,9	138,8	- 0,7
Wpływy z ruchu towarow.	274,3	271,4	+ 1,1
Razem wpływy z przewozów	412,2	410,2	+ 0,5
Różne wpływy	16,4	16,2	+ 0,7
Wpływy eksploatacyjne	428,6	426,4	+ 0,5
Wydatki eksploatacyjne	449,0	446,5	+ 0,5
Niedobór eksploatacyjny	20,4	20,1	+ 1,1
Niedobór bez odpisów	50,1	68,0	-26,3
Niedobór z odpisami	68,9	72,7	- 5,1

Jak widzimy w przewozach osobowych i bagażowych spadek wpływów nie zatrzymał się, lecz nieco zwolnił tempo. Wpływy te spadły o 0,7%, gdy w latach poprzednich od r. 1931 każdorazowo w stosunku do roku poprzedniego wyrażały się procentowo jak 12,4—12,0—10,2—8,7%/0. Ponieważ jednak w roku poprzednim wpływy z przewozów towarowych wzrosły, a wpływy z przewozów osobowych i bagażu były mniejsze, udział wpływów osobowo-bagażowych w ogólnych wpływach dalej się pogorszył. W r. 1935 przypadało na ruch osobowo-bagażowy 33%, a na ruch to-

warowy 67%, gdy w r. 1934 liczby te wynosiły 34% i 66%. Na 1 km eksploatacyjny wpływy osobowo-bagażowe spadły z 26,41 do 26,002 szyl., zaś na pociąg/km z 4,28 na 4,21 szyl. Ilość przewiezionych osób spadła z 55,5 na 54,5 milionów, czyli o 1,9%/0; ilość wykonanych pasażero/km wzrosła z 2,107 do 2,168 mil., czyli o 2,6%/0. Przeciętny przejazd zwiększył się z 38,0 do 39,7 km; w pociągach osobowych znajdowało się przeciętnie po 66 podróżnych wobec 64,9 w r. 1934.

Wpływy w ruchu towarowym, które już w r. 1934 wzrosły o 2,1%/0 w stosunku do 1933, wykazały dalszy wzrost o 1,1%/0. Wzrost tych wpływów nie sięga jednak wzrostu obrotu produkcji towarowej, a nawet obrotu zużycia towarowego, który wykazuje wzrost z 75 na 83, gdy w ruchu towarowym mamy wzrost z 80 na 84. Mniejszy wzrost wpływów objaśnia się dalszym wzrostem współzawodnictwa ruchu samochodowego. Wpływy na 1 km eksploatacyjny poprawiły się z 50,555 na 50,698 szyl. Na pociąg/km wynosiły 68,48, wobec 68,47 w r. 1934. Na polepszenie wyników ruchu towarowego wpływał zwiększony obrót z Włochami, Niemcami i Czechosłowacją. Ilość załadowanych wagonów w r. 1935 wzrosła we wszystkich rodzajach ładunku, oprócz wwozu, w którym było zmniejszenie o 2%/0, jednak w stosunku do r. 1933 w r. 1934 był spadek o 6,4%/0 a więc znacznie większy. Porównując wpływy w roku sprawozdawczym z wpływami r. 1929 widzimy znaczne zmniejszenie: w ruchu osobowo-bagażowym o 37%/0, w towarowym o 33,5%/0, ogólne eksploatacyjne o 34,7%/0. Wzrostowi wpływów o 2,2 mil. szyl. przeciwstawia się wzrost wydatków o 2,4 mil. szyl. co musiało wywołać niedobór eksploatacyjny. Wydatki dzieła się następująco:

	r 1929	r. 1934	r. 1935	w r. 1935 w porównaniu do r. 1929 w %
	miliony szyl.			
Wydatki osobowe	349,2	195,0	195,0	-44,2
Emerytury	93,4	138,7	141,0	-51,0
razem	442,6	333,7	336,0	-24,1
Zabezpieczenia socjalne	14,9	11,3	11,3	-24,2
Paliwo	43,9	22,9	21,1	-51,09
Materiały	94,2	50,4	55,5	-41,1
Koszty ogólne	30,1	16,1	14,8	-50,8
Oprocentowanie i odpisy	12,4	12,2	10,3	-16,8
Razem	638,1	446,6	449,0	-29,6

Wydatki na uposażenie personelu czynnego pozostawały w dwu ostatnich latach na jednakowym poziomie pomimo dalszego zmniejszenia ilości personelu: w r. 1929 było 87.160 pracowników, w r. 1934 — 56.420 i w r. 1935 — 55.899 osób. Przeciętna ilość personelu wypadła:

na 1 km eksploatacyjny	14,9	9,8	9,7
„ 1000 pociąg/km	1,6	1,2	1,1
„ 1 milion./brut/t/km	5,3	4,8	4,6
„ 1 milion./wagono/osio/km	46,5	42,1	41,4

Przeciętne uposażenie personelu, łącznie z wydatkami na podróże służbowe, ubranie i t. p. wynosiło rocznie:

w r. 1929 —	4.162 szyl.
„ „ 1934 —	3.545 „
„ „ 1935 —	3.575 „

czyli w stosunku do r. 1929 zmniejszyło się o 14,1%/0. Ilość osób pobierających uposażenie emerytalne stale wzrasta, gdy w r. 1929 wynosiła 60.867, w r. 1934 widzimy 80.952, a w r. 1935 już 81.398, czyli w stosunku do r. 1929 emerytów było więcej o 33,7%/0. Natomiast łączna ilość perso-

nelu czynnego i emerytów zmniejszyła się w r. 1935 w porównaniu do r. 1929 o 7,2%, a uposażenie tego personelu zmniejszyło się w tym samym czasie o 24,1%.

Koszty opału dalej zmniejszyły się: na 1000 parowozokm rozchód paliwa spadł z 24,11 t na 23,67 t węgla normalnego, a na 1000 brutto % t-km spadł ze 136,3 na 127,9 kg. Koszty prądu elektrycznego, polegające głównie na kosztach włożonego kapitału, zmniejszyły się z 86,5 na 72,1 szyl. na 1000 kWg. Aczkolwiek rachunek eksploatacyjny w stosunku do r. 1934 tylko niewiele się zmienił, ogólny niedobór, bez odpisów na kapitał zakładowy, zmniejszył się z 68,0 do 50,1 mil. szyl., a łącznie z odpisami z 72,7 na 68,9 mil. szyl. Występujący w pierwszym półroczu brak środków pieniężnych, objaśnić należy tym, że wpływy kasowe w tym półroczu są mniejsze od przeciętnych rocznych, gdy wydatki osobowe i emerytury rozłożone są równomiernie na wszystkie miesiące, a wydatki na zakup materiałów do robót budowlanych czynione są w pierwszym półroczu. (Z. V. M. E. V. nr 36 — r. 1936).

wg.

PAŃSTWOWE KOLEJE LITEWSKIE W R. 1933 I 1934.

Ilość pasażerów przewieziona przez normalnotorowe koleje litewskie w r. 1933 zmniejszyła się do 1.957.704 osób, lecz w r. 1934 wzrosła znowu do 2.000.677. Z ilości tej przypada na 3 kl. 1.894.163 (w 1934 r.: 1.936.769), gdy w kl. 2 przewieziono 62.159 (61.637), a w kl. 1 wzrosła z 1.382 osób w r. 1933 do 2.271 w r. 1934. Pasaż/km wykonano w 1933 r. 138.437.901, przy przeciętnej odległości podróży jednego pasażera 70,7 km, gdy w r. 1934 było 157.826.448 pasaż/km, przy przeciętnej odległości podróży 78,9 km.

W przewozie bagażowym przewóz spadł z 9.883 t w r. 1933 do 9.008 t w r. 1934, odpowiednio zmniejszyła się ilość t/km z 639.000 na 557.000. W ruchu towarowym normalno-torowym zauważono lekki wzrost w r. 1933 do 1.550.981 t i dalszy wzrost w r. 1934 do 1.663.607 t. Wzrost ten zawdzięczają koleje w rzeczywistości przewozom wojskowym i w niewielkim stopniu przewozom służbowym. Natomiast w przewozach pośpiesznych widzimy spadek. Wyko-

nano w r. 1933: 239.617.417 t/km (1934: 270.827.764 t/km), przy czym jedna tona przebiegała przeciętnie 154,5 km, względnie 162,8 km.

Na kolejach wąskotorowych przewieziono pasażerów 2.219.982 (1934: 2.019.362), bagażu 372 (1934: 302) t, w ruchu towarowym 170.997 (1934: 18.315) t. Eksploatacja kolei normalnotorowych wykazuje wykonanie w 1933 r. 4.140.313 parowozokm, t. j. o 250.000 mniej niż w roku poprzednim, a w r. 1934 przybyło 194.467 km. Ilość wagono/osio/km spadła w r. 1933 do 121.058.878, aby w r. 1934 znowu podnieść się do liczby 133.183.317, czyli do wysokości w r. 1932. Na kolejach wąskotorowych wykonano w r. 1933 parowozokm 1.034.380 (1.039.047), gdy ilość wykonanych wagono/osio/km w r. 1933 była 22.066.511 (22.978.468 w r. 1934).

Finansowe wyniki kształtowały się następująco:

Jak widzimy na kolejach normalno-torowych nadwyżka wpływów w r. 1934 wzrosła, gdy na kolejach wąskotorowych wzrastał niedobór, przy czym w pierwszym przypadku przy wzroście ogólnych wpływów udało się zmniejszyć wydatki, na kolejach zaś wąskotorowych wpływy zmniejszyły się, a wydatki wzrosły. Jednak otrzymana nadwyżka wpływów na kolejach normalnotorowych nie osiągnęła nadwyżki otrzymanej w r. 1929, wynoszącej wówczas 11 mil. lit., a nawet już znacznie gorszego r. 1931, w którym otrzymano nadwyżkę 9,7 mil. lit. Stan ten przypisują koleje litewskie konkurencji ruchu samochodowego, a w pewnym stopniu przeżywanemu kryzysowi.

W r. 1933 było na kolejach litewskich 6.516 pracowników, w tym na kolejach wąskotorowych 756. W końcu r. 1934 ilość pracowników wzrosła do 6.685, w tym na kolejach wąskotorowych 749. Długość sieci kolei litewskich w r. 1934 wynosiła 1.816 km normalnych i 494 km wąskotorowych kolei, jednak w eksploatacji znajdowało się tylko 1.215 i 425 km linii. Z powodu zwiększenia szybkości jazdy trzeba było przebudować wiele łuków i wzmocnić nawierzchnię. Niektóre mosty drewniane przebudowano na żelazne, inne zastąpiono nowymi drewnianymi. W końcu r. 1934 posiadały koleje litewskie 242 parowozy, w tym 165 normalnotorowych. W tym samym roku uruchomiono 6 normalnych i 2 wąskotorowe wagony gazolinowe. Ilość wagonów towarowych zwiększyła się w r. 1933 o 812, a w r. 1934 wzrosła o dalsze 796 wagonów i doszła do liczby 3.890 jednostek. (Arch. f. Ekw. nr. 6 — r. 1936).

wg.

W p ł y w y w l i t a c h	k o l e j e n o r m a l n e		k o l e j e w ą s k o t o r o w e	
	r. 1933	r. 1934	r. 1933	r. 1934
ruch osobowy	8.576.444	8.398.384	1.049.302	868.962
ruch towarowy	15.825.440	16.333.860	1.064.256	1.104.450
inne wpływy	3.418.704	3.396.089	408.977	250.546
razem	27.820.588	28.128.333	2.522.535	2.223.958
wydatki razem	26.528.976	24.128.333	2.975.531	3.053.194
nadwyżka dochodów	1.291.612	3.247.712	—	—
niedobór	—	—	452.996	829.236

Bibliografia

BIULETYN MUZEUM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Biuletyn Nr. 4 daje pojęcie jak się kształtuje sprawa budowy przyszłego gmachu Muzeum Techniki i Przemysłu. Dział „aktualnych prac Komitetu Budowy” przynosi plany i przekroje projektowanego gmachu, plan sytuacyjny i jego model. Dalej znajdujemy sprawozdania z otwarcia nowych działów, protokoły posiedzeń, nowy statut muzeum, listy członków, wezwanie do społeczeństwa itd.

Wymienione są również między innymi, ciekawe eksponaty, które w okresie sprawozdawczym wzbogaciły zbiory Muzeum. Karta czołowa ozdobiona jest podobizną Dostojnego Protektora Muzeum, Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, i Jego aforyzmem, iż „rozwoj Muzeum winien leżeć na sercu wszystkich czynników, które mają dbać o uprzyśpieszenie szerokiego ogółowi zrozumienia historii cywilizacji i udziału w tym dziejowym procesie polskiej myśli naukowej i technicznej”. W.

DR. PIOTR MACEWICZ. O psychohigienie.

„Zachowanie sprawności władz psychicznych jest nieodzownym warunkiem powodzenia zarówno w pracy zawodowej jak i w życiu w ogóle”, czytamy w przedmowie do drugiego wydania rozprawy d-ra Macewicza o psychohigienie. I słusznie, zaburzenia w sferze intelektu, którym nie umiano lub nie chciano zapobiec i które wywołane zostały czy to wskutek przemęczenia psychicznego lub fizycznego, czy też wskutek urazu psychicznego — obniżają wydajność pracy, doprowadzają ludzi do czynów rozpaczliwych oraz pozbawiają ich radości życia. Zapobieganie powyższym zjawiskom stanowi cel rozprawy, w której autor podaje krótki lecz treściwy zbiór reguł zachowania sprawności władz psychicznych.

Istnieje cały szereg podręczników i prac naukowych traktujących o tym, jak zachować zdrowie.

Zasady higieny ogólnej są dziś znane szerszemu ogółowi. Natomiast, odczuwa się brak podręcznika, który podawałby środki ułatwiające pracę umysłową oraz zabezpieczające człowiekowi zdrowie duchowe. Lukę w piśmiennictwie polskim stara się z powodzeniem wypełnić autor.

Redakcja czasopisma „Lekarz Kolejowy”, drukując tę pracę, miała bezwzględnie na względzie unormowanie życia w ciężkich warunkach służby kolejowej, wymagającej mniej zabawy energii psychicznej.

W rzeczywistości jednak rozprawa d-ra Macewicza o psychohigienie powinna stać się podręcznikiem dla każdego pracownika umysłowego zwłaszcza nauczycieli, wychowawców i uczącej się młodzieży.

Dla młodzieży szkolnej, która często przez nieumiejętne „wkuwanie się” wyrządza sobie wielką szkodę niech praca d-ra Macewicza będzie niejako ostrzeżeniem i drogowskazem.

Dla nauczycieli, wychowawców praca ta jest niezbędnym podręcznikiem, wyjaśniającym wiele szczegółów dotyczących wychowania młodzieży i postępowania zapobiegawczego.

Dyrektorzy, kierownicy biur, którzy często drogą wprowadzenia nadliczbowych godzin pracy, tzw. „wieczorówek”

biurowych chcą podnieść wydajność pracy personelu, niech uważnie przeczytają pracę d-ra Macewicza, a dowiedzą się coś nieocho o t. zw. kumulacji zmęczenia. Ci, którzy widzą w kulturze fizycznej przyszłość narodu, budują pałace poświęcone kultowi ciała, dbają o harmonijny rozwój tego ciała oraz akcentują na każdym kroku rolę wychowania fizycznego dla obrony państwa, niech również nie zapominają, że siła intelektu ma nie mniejsze znaczenie dla obrony kraju, a zachwianie harmonii władz psychicznych osłabia siły moralne narodu. Higiena sportu może się pochwalić całym szeregiem prac z zakresu rozwoju fizycznego. Cały szereg lekarzy-higienistów, sportowców, wysłała się nad wyjaśnieniem znaczenia ćwiczeń tej lub innej grupy mięśni, aparatu kostnego itp., chcąc uzyskać jak najlepsze wyniki w zawodach sportowych. Stare przysłowie rzymskie „w zdrowym ciele zdrowy duch” wystarczyło nam dotychczas w zupełności i ograniczaliśmy się kultywowaniem ciała, uzależniając częstokroć dyspozycje psychiki od rozwoju sił fizycznych. A tym czasem, jak słusznie autor podnosi, że sfera intelektu i uczucie wymaga również swej kultywacji i ćwiczeń, a nawet sfera woli musi być stale hartowana. Tutaj autor zwraca uwagę na walkę z nałogami i słabościami, na uparte i codzienne pokonywanie znanego „nie chce mi się” itd.

Często się zdarza, że zachwianie władz psychicznych jest wynikiem złego rozplanowania zajęć, niewłaściwego odpoczynku, nastroju itp. Ażeby tego uniknąć autor podaje ogólne wskazania higieny pracy umysłowej:

Szybkie wyczerpanie pierwszego nakładu rozprawy o psychohigienie oraz życzliwa ocena w szeregu pism stołecznych i prowincjonalnych daje rękojmię, że społeczeństwo zainteresuje się tą dziedziną i będzie dążyło do konserwowania sił nie tylko fizycznych ale i umysłowych drogą poznania oraz stosowania środków i metod wiodących do zachowania sprawności władz psychicznych.

Kierownictwo czasopisma „Lekarz Kolejowy”, organ Stowarzyszenia Lekarzy Kolejowych, wydając drukiem pracę d-ra Macewicza w dużym stopniu przyczyniło się do popularyzacji wśród szerszego ogółu wiadomości o higienie psychicznej.

Dr med. Stanisław Makowski

Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych

INŻ. KOLEJ nr 2/37

ś. † p.

Inż. WŁADYSŁAW LISOWSKI

urodził się w czerwcu 1887 roku z ojca Józefa, urzędnika kolejowego pod Brześciem.

Wobec ogólnej tranzlokacji Polaków w roku 1891 przez rząd rosyjski do Rosji rodzina jego przenosi się do Smoleńska i tam ś. p. Władysław Lisowski kończy szkołę realną w roku 1905, w tymże roku, po złożeniu egzaminu konkursowego wstąpił do Wyższej Szkoły Technicznej w Moskwie, którą kończy w roku 1913, uzyskując dyplom — inżyniera-mechanika.

Po ukończeniu Instytutu odbywa służbę wojskową, w której go zastaje wojna światowa. Formacja jego bierze udział w pierwszych już walkach i wraz z nią trafia do niewoli z całą armią generała Samsonowa w Jeziorach Mazurskich.

Po zlikwidowaniu zawieruchy wojennej wraca do Rosji, gdzie pracuje w charakterze inżyniera dla zleceń technicznych w Zarządzie kolei Moskiewsko-Kijowo-Woroneskiej, a później Moskiewsko-Kurskiej.

W sierpniu 1922 roku powrócił do Kraju jako optant.

Po powrocie do Kraju wstąpił na P. K. P., gdzie przechodził najrozmaitsze szczeble w służbie kolejowej, kończąc swoją karierę na stanowisku naczelnika Warsztatów Głównych I kl. w Poznaniu.

Ś. p. Władysław Lisowski wybitnie zasłużył się swoimi pracami w kierunku organizacji warsztatów, wprowadzając w życie szereg ulepszeń organizacyjnych, indywidualnie ujętych, przyczyniających się do podniesienia sprawności warsztatów.

Szczególnie ś. p. inż. Lisowski zaznaczył się swymi pracami w dziedzinie spawalnictwa acetylenowego i elektrycznego, wprowadzając w Poznańskich Warsztatach od roku 1827 nowe metody spawania uszkodzonych cylindrów, stosowane do dnia dzisiejszego z doskonałym wynikiem technicznym i finansowym.

Odszedł niespodziewanie w sile wieku i niespożytej energii, pozostawiając wśród kolegów jaknajlepsze wspomnienia człowieka o nieskazitelnym charakterze i zaletach koleżeńskich, i przeświadczenie, że przez długie jeszcze lata mógł pracować z pożytkiem dla kolejnictwa i Ojczyzny.

Cześć Jego Pamięci!